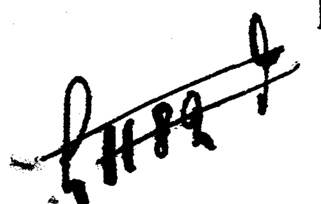
Fritz Müller

Werke, Briefe und Leben

Gesammelt und herausgegeben

von

Dr. Alfred Möller





Zweiter Band

Briefe



und noch nicht veröffentlichte Abhandlungen aus dem Nachlass

1854—1897

Mit 239 Abbildungen im Text und 4 Tafeln



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1921

Leiste Rechtes, ob dich drum auch niemand ehrt;
Wahrhaft Echtes ist des spätern Schätzers wert.

Martin Greif.

Vorwort.

24 Jahre sind verflossen, seit Fritz Müllers Augen, die so viele Wunderwerke der Schöpfung erschauten, sich zum ewigen Schlummer schlossen. Ich bin dankbar und glücklich, dass mir vergönnt ist, mit dem vorliegenden Bande das Denkmal fertig vor mir zu sehen, welches dem Fürsten der Beobachter zu errichten mir als eine moralische Pflicht erschien. Dankbar vor allem dem Verlage Gustav Fischer in Jena! Trotz grössten Entgegenkommens von dieser Seite bedurfte es aber sehr bedeutender materieller Unterstützung, um in unseren Tagen ein solches Buch ans Licht zu bringen. Der Kundige wird dies leicht ermessen. Die dankenswerten Beihilfen, welche mir für die Herausgabe dieses zweiten und des dritten, im Jahre 1919 erschienenen Bandes von der preussischen Akademie der Wissenschaften aus der Albert Samson-Stiftung, von dem Unterrichts- und Landwirtschaftsministerium im Jahre 1918 bewilligt worden waren, und über welche ich im Vorworte zum dritten Bande berichtete, waren fast zur Hälfte schon für die Herstellung jenes dritten Bandes verbraucht worden. Als auf meine dringende Bitte mit dem Reste wenigstens der Anfang zum Drucke dieses zweiten Bandes gemacht wurde, durfte ich kaum hoffen, dass die Fortsetzung in absehbarer Zeit möglich werden könnte. Hilfe kam aus Schweden. Herr Professor Henrik Hesselmann von der forstlichen Versuchsanstalt in Stockholm nahm sich werbend der Sache an, und infolge seiner Vermittlung erhielt ich eine sehr bedeutende, die gesamten bisherigen Beihilfen für das ganze Werk übersteigende Summe von Herrn Gösta Fraenckel in Göteborg. Dem mir persönlich nicht bekannten grossherzigen, selbstlosen Förderer deutscher Wissenschaft sei hier der wärmste Dank gezollt. Mit besonderer Freude erfüllte es mich, dass auch Herr Professor Dr. Robert Fries, ein Enkel des grossen Mykologen, mit einer namhaften Summe mein Unternehmen unterstützte. Als Mykolog von je her ein aufrichtiger Bewunderer und Verehrer der unsterblichen Werke von Elias Fries empfand ich mit ganz besonderem Danke die Unterstützung meiner Arbeit gerade von dieser Seite. Nach früherem Voranschlage wäre die Fertigstellung des Bandes nun gesichert gewesen; allein während des Druckes stiegen die Herstellungskosten andauernd in nicht vorhergesehenem Masse, und weitere Mittel in beträchtlicher Höhe wurden gefordert. Diese sind vom preussischen Landwirtschaftsministerium zur Verfügung gestellt worden.

Seit dem Jahre 1897 bin ich bemüht gewesen, die Originalbriefe Fritz Müllers zu sammeln. War es doch ursprünglich meine Absicht, nur diese herauszugeben,

da ich wusste, dass sie eine grosse Menge wertvoller, noch nicht veröffentlichter Mitteilungen enthalten mussten [1]). Ich habe dieser Briefe wegen nirgends eine Fehlbitte getan und danke allen Empfängern der Briefe für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie diese kostbaren Schriftstücke meist für lange Jahre mir zur Benutzung überliessen. Was ich davon in langjähriger Arbeit zur Veröffentlichung auswählte, stellt dem Umfange nach wohl kaum den fünften Teil der Briefe dar, die mir zur Verfügung standen. Ueber die Technik der Behandlung und die massgebenden Gesichtspunkte bei der Auswahl seien mir aber noch einige Angaben gestattet. Fritz Müllers kleine zierliche Schrift ist ausserordentlich klar und deutlich. Aber auf dem dünnen Ueberseepapier doppelseitig mit oft verblasster Tinte geschrieben, konnten die Originalbriefe als eigentliches Arbeitsmaterial nicht dienen, auch nicht mit Rücksicht auf die gebotene Schonung der Urschriften. Es wurden also zunächst Abschriften sämtlicher Briefe auf halb gebrochenen, einseitig beschriebenen Bogen gefertigt und sorgsam mit der Urschrift in Uebereinstimmung gebracht. Sodann unternahm Fräulein Emma Schumann in Eberswalde die mühsame Aufgabe, jahrgangweise übersichtliche, tabellarisch geordnete Inhaltsverzeichnisse aller Briefe anzulegen und beendete diese Arbeit in fast zweijähriger Tätigkeit.

Nun erst war es möglich, die Auswahl der zur Veröffentlichung bestimmten Briefe und Briefstellen vorzunehmen. Ich schied dabei alles aus, was in den schon gedruckten, im Band I nun vorliegenden Abhandlungen bereits enthalten war. Ueber denselben Gegenstand hat Fritz Müller oftmals an verschiedene seiner wissenschaftlichen Freunde berichtet und jeweils in verschiedener Form der Darstellung, so dass manchmal auch die Wiederholung in den gesammelten Briefen erwünscht schien; meist jedoch wurde nur die ausführlichste Darstellung zum Abdruck ausgewählt. Wo uns die Briefe über die Arbeitsmethode des grossen und so unendlich fleissigen Beobachters wertvolle Aufschlüsse geben, sind sie in diese Sammlung aufgenommen worden, auch wenn die Ergebnisse, oft in erheblich gekürzter Form, in den gedruckten Abhandlungen schon vorliegen.

Vier Männer waren es, die nahezu über alles briefliche Nachricht erhielten, was Fritz Müller beschäftigte. Zuerst der Jugendfreund Professor Max Schultze in Halle und später in Bonn; dann von den 60er Jahren an der Bruder Hermann Müller in Lippstadt, der bis zu seinem Tode im Jahre 1883 ganz regelmässig umfangreiche Berichte erhielt; es sind nicht weniger als 283 Briefe an ihn erhalten. Nach Hermanns Tode waren es Dr. Ernst Krause in Berlin und Professor Ludwig in Greiz, welche Fritz Müller an all seinen Beobachtungen regelmässig Anteil nehmen liess. Dadurch, dass die vollständigen Sammlungen der an diese Freunde gerichteten Briefe vorliegen, ist es erreicht, dass dieses Werk wohl als eine vollständige Sammlung der Lebensarbeit Fritz Müllers bezeichnet werden darf, und so sehr es auch zu bedauern ist, dass viele Briefe, z. B. die an Milne Edwards, Spence Bate, Hildebrand, Max Sagemehl und viele andere gerichteten nicht zur Verfügung standen, so hat der Herausgeber doch die Ueberzeugung gewonnen, dass auch diese Briefe wesentlich Neues dem Gesamtbilde nicht mehr würden zufügen können.

---

1) Vgl. das Vorwort zu Bd. I: Gesammelte Werke.

Von Briefen an Fritz Müller standen insbesondere die Briefe Hermann Müllers und Darwins vollständig zur Verfügung. Im vorgezeichneten Rahmen dieses Werkes konnten daraus aber nur solche Stellen veröffentlicht werden, die zum Verständnis der Briefe Fritz Müllers erwünscht oder notwendig erschienen.

Fritz Müller pflegte seine Briefe durch Zeichnungen zu erläutern, die er mit der Schreibfeder in den Brief hineinzeichnete. Machen sie auch oft den Eindruck einer flüchtigen Skizze, so sind sie doch zum allergrössten Teile durch eine bewundernswerte feine und sichere Linienführung ausgezeichnet, welche das Charakteristische des dargestellten Gegenstandes trefflich zur Anschauung bringt. Diese Zeichnungen, soweit sie in dem vorliegenden Bande wiedergegeben sind, hat Fräulein Schumann auf das Sorgfältigste mit Tusche auf Pauspapier durchgezeichnet, und nach diesen Pausen sind sie mechanisch vervielfältigt. Es war nicht möglich, die Feinheit der mit spitzer Schreibfeder hergestellten zarten Linien auf diesem Wege überall völlig nachzuahmen, und manche Zeichnung hat dem Urbilde gegenüber an Zartheit und Schönheit verlieren müssen. Was gewissenhafte Sorgfalt und pietätvolle Behandlung leisten konnten, das ist geschehen.

Ausser den Briefen sind in diesen Band handschriftlich nachgelassene Schriften und Abbildungen aufgenommen worden, die von Fritz Müller selbst oder von dem Bruder in Lippstadt aufbewahrt waren, so die kleine Arbeit über Hillia (S. 102 ff.), die meisten Zeichnungen und die farbigen Darstellungen von Orchideenblüten und -blütenteilen (Tafel I), die Tafel Termiten (Tafel II), der Vortrag über stachellose Honigbienen und die gesamten Beobachtungsergebnisse an diesen Bienen, welche jahrelang Fritz Müller besonders beschäftigten. Von besonderem Werte waren die in den Jahren 1884—1889 an das Museum in Rio de Janeiro gelieferten Viertel- und Halbjahrsberichte „Relatorios" (siehe die Anmerkung auf S. 459), deren portugiesische Konzepte sorgfältig aufbewahrt waren. Der Herausgeber hat sie ins Deutsche übersetzt und von Wiedergabe des portugiesischen Textes ganz abgesehen. Es war dazu, wie überhaupt zu der Herausgabe dieses Bandes unerlässlich, auf all den verschiedenen, von Fritz Müller bearbeiteten zoologischen und botanischen Sondergebieten wenigstens so weit sich zu unterrichten, dass die Auswahl des zu Druckenden und die Korrektur des Gedruckten sachlich und sinngemäss richtig durchgeführt werden konnten. Die Grösse und Schwierigkeit dieser Forderung erklärt die lange Zeit, welche seit Inangriffnahme der Arbeit bis zu ihrer Vollendung vergangen ist.

Bei Aufklärung zweifelhafter Briefstellen und besonders bei Auffindung oft schwer zugänglicher Namen von Tieren aus den verschiedensten Ordnungen des Tierreiches bin ich auf das wirksamste durch die stete Bereitwilligkeit und die umfassende Literaturkenntnis des Herrn Professor Dr. Wolff in Eberswalde unterstützt worden, wofür ich meinen Dank an dieser Stelle auszusprechen nicht unterlassen darf.

Zu danken habe ich ferner Herrn Professor Dr. G. W. Müller-Greifswald für seine Unterstützung bei Auswahl der Zeichnungen für die Trichopterenarbeiten und für die Durchsicht meiner Uebersetzung der „Relatorios", soweit sie sich mit Trichopteren beschäftigen.

Als ich im Jahre 1897 den Plan zu dem nun abgeschlossenen Werke fasste, konnte ich die Grösse der Aufgabe nur unvollkommen überblicken; noch viel weniger war es mir möglich, die Schwierigkeiten vorauszusehen, welche der

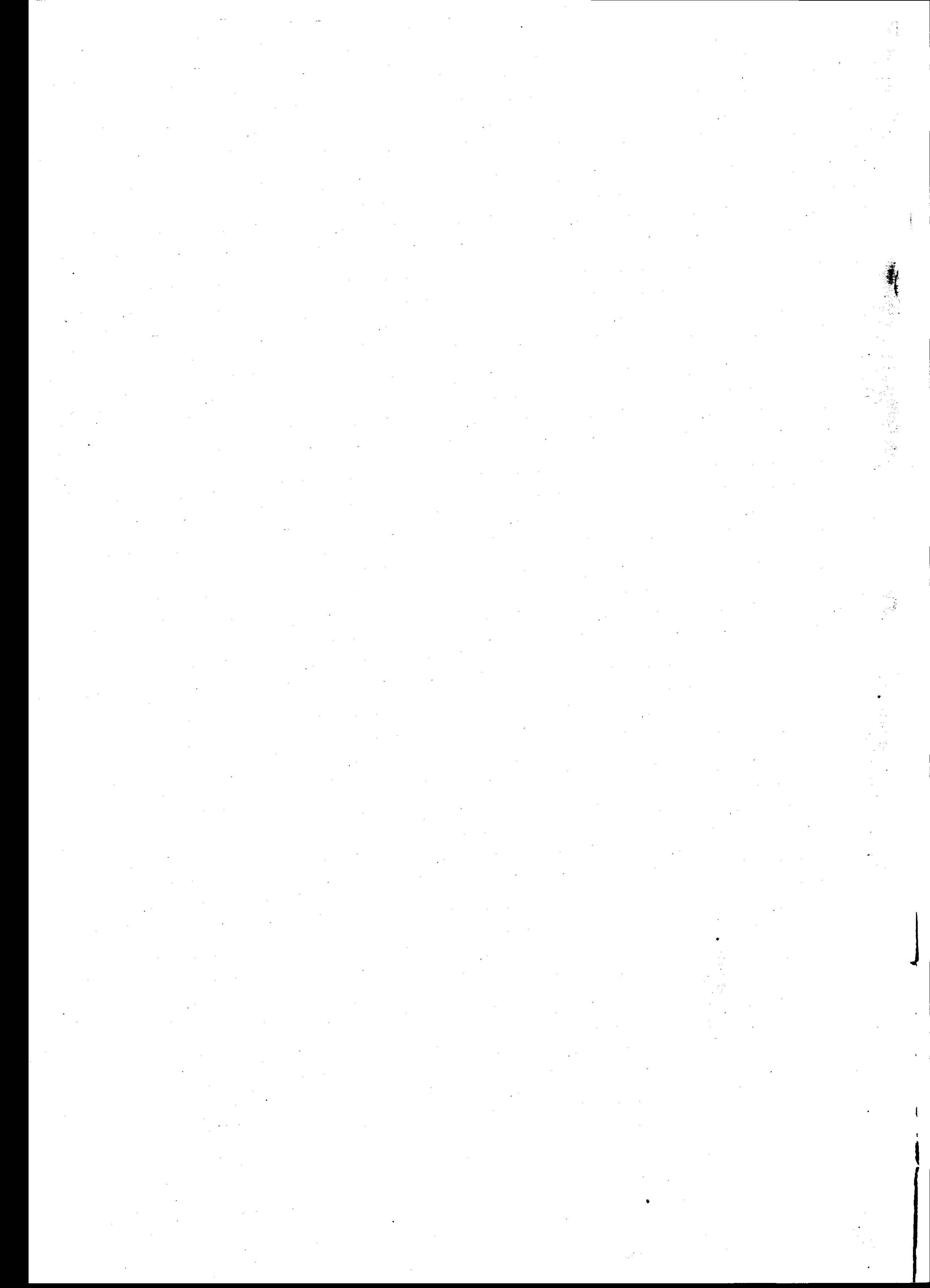
Durchführung erwachsen sollten. Wenn ich oftmals verzagen wollte, weil die mir zur Verfügung stehende Zeit und Kraft nicht auszureichen schienen, um der wachsenden Arbeit Herr zu werden, so ermutigte mich das mit der Arbeit mehr und mehr sich festigende Bewusstsein, dass sie der Mühe und Opfer wert sei. Fritz Müllers Werke und Briefe sind, wie ich im Vorwort zum I. Band schon hervorgehoben habe, ganz überwiegend Tatsachensammlungen, aufgezeichnet von einem Manne, dem die Gabe der scharfsinnigen Beobachtung in höchstem Masse zu eigen war, und der mit seiner genialen Veranlagung unermüdlichen Fleiss und strengste Gewissenhaftigkeit vereinte. So werden sie bleiben unvergängliche Bausteine zu dem Tempel der Naturerkenntnis, ob auch die Gedanken der Menschen über diese Tatsachen und über ihre Verwertung im grossen Gemälde des Kosmos noch vielfach wechseln mögen.

Möchte die Geschichte der Wissenschaft dem Herausgeber die Anerkennung gewähren können, dass sein Mühen nicht unnütz noch vergeblich gewesen sei.

Eberswalde am 24. Todestage Fritz Müllers,
den 21. Mai 1921.

Dr. **Alfred Möller.**

Inhalts-Verzeichnis.



An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Kolonie Blumenau, 31. August 1854.

. . . . . Eines der ersten Ergebnisse der Forschungen über die Vertheilung der Pflanzenarten auf der Erdoberfläche war, dass die Zahl der Monocotyledonen im Verhältniss zu der der Dicotyledonen abnehme, je mehr man sich dem Aequator nähere. Doch weniger von der Zahl der Arten, als von der Zahl der Individuen, ihrer Grösse, der Mannichfaltigkeit und Eigenthümlichkeit ihrer Formen ist der Einfluss abhängig, den eine Pflanzengruppe auf die Physiognomie einer Gegend ausübt, und in dieser Beziehung möchte sich der obige Satz vielleicht geradezu umdrehen lassen, dass nämlich die physiognomische Bedeutung der Monocotyledonen zunehme mit der Annäherung an den Aequator.

So wenigstens will es mich bedünken, wenn ich die Flora meiner alten deutschen Heimath mit der vergleiche, die mich jetzt an den Ufern des Itajahy umgiebt. Dort erhebt sich nicht eines der monocotyledonischen Gewächse zu vorragender Grösse, und namentlich die artenreichsten Familien bestehen aus unscheinbaren, wenig wechselvollen Formen. Von wesentlicher Bedeutung für das Aussehen deutscher Landschaften sind fast nur die Gräser in der Form der Wiesen wie der Getreidefelder. Kaum von der Grasform verschieden sind die reichen Familien der Cyperaceen und Juncaceen und so fast ohne eigenthümliche physiognomische Bedeutung — ausgenommen etwa die grösseren Carices und Juncus, die sich mit den grössern monocotyledonischen Formen überhaupt, den Alismaceen, Irideen, Kalmus, Typha u. s. w., an dem feuchten Gestade ruhiger Gewässer vereinigt zu finden pflegen. Die mannichfachen lieblichen Blumen der Liliaceen, der Convallarien, der Orchideen u. s. w. sind meist weder durch Grösse, noch durch Massenhaftigkeit des Auftretens so ausgezeichnet, dass sie inmitten des bunten dicotyledonischen Blüthenschmucks der Wälder und Wiesen auf das Auge des Nichtbotanikers einen besonderen Eindruck machen sollten. Die Zeitlose, die im Spätherbst die kahlen Wiesen noch einmal mit der Farbe des Lebens schmückt, wäre unter all diesen Pflanzen wohl die in dieser Beziehung wichtigste. — Die einzigen Pflanzen fast, die unter den Monocotyledonen einen von dem der übrigen wesentlich abweichenden Typus darstellen, sind Arum und Stratiotes, doch erstere unansehnlich und im tiefen Schatten des Waldes, letztere unter der Oberfläche des Wassers verborgen. --

Hier dagegen welche Mannichfaltigkeit der eigenthümlichsten monocotyledonischen Formen, die in riesenhaftem Wuchse emporspriessen und der Physiognomie der Flora ihr wesentliches Gepräge geben, vor allem die Palmen, Bananen, Bromeliaceen, Aroideen und riesigen Grasformen. —

Die Zahl der Palmenarten ist hier nicht bedeutend; ich habe bis jetzt deren sieben beobachtet. Die Gissara (gewöhnlich Palmitto genannt), die auch von Reisenden, welche die reiche Palmenflora des äquatorialen Amerika sahen, zu den schönsten Formen dieser stolzen Familie gerechnet wird, ist die häufigste [1]). Ihr schlanker glatter weisser Stamm erhebt sich bis 70 Fuss hoch (so fand ich die höchste von mir gemessene), und trägt auf einem dickern grünen, mehrere Fuss langen cylindrischen Aufsatz (den sich scheidenartig umschliessenden Blattstielen) eine lichte Krone von etwa einem Dutzend gefiederten glänzenden Blättern, deren schmale Blättchen beim leisesten Luftzug auf und niederschwingen. Unter dem Blattstielcylinder erscheinen im Frühjahr die gelblichen Blüthenbüschel, an denen später die runden haselnussgrossen schwarzen Beeren reifen — eine Lieblingskost der Papageien, die oft in Schaaren sich krächzend auf die Krone



Fig. 1. Insel im Itajahy, mit Coqueiren.
(Aufnahme von A. Möller, 1891.)

der Palmitten niederlassen. Die Beere besteht indess fast ganz aus dem knorpelharten Samen, den nur eine dünne Schicht dunkelrothen unschmackhaften Fleisches umgiebt. — Am untern Itajahy pflegt sich zwischen dem hohen Flussufer und den Bergzügen, die in verschiedener Entfernung davon hinstreichen, eine sumpfige Niederung auszubreiten. Hier erscheint an Stelle der Gissara die Girivá [gewöhnlich Coqueiro, Cocospalme, genannt [2])]. Sie wird noch höher als erstere, ist jedoch weniger schlank; der Blattstielcylinder (Palmittokopf) fehlt ihr, und die Blättchen stehen um die Blattstiele so fest und nach allen Seiten divergirend, dass die Blätter ungeheuren Federbüschen gleichen. Sie macht einen weit weniger freundlichen Eindruck als unsere Palmitto. — Ihre kleinen länglichen gelben Früchte sind von einem süsslichen Fleische umgeben, nach dessen Entfernung sie, von der Grösse abstrahirt, einige Aehnlichkeit mit der Cocosnuss haben. — Einzeln wächst an denselben Stellen die Indayá [3]), eine ganz eigenthümliche schöne Palmenform; von einem kurzen, oft fast fehlenden Stamm

1) Euterpe oleracea Mart. (Der Herausgeber.)
2) Cocos Romanzoffiana Cham. (Fig. 1. Der Herausgeber.)
3) Attalea exigua Drude? (Der Herausgeber.)

steigen riesige leicht gefiederte Blätter, wohl gut ihre 20 Fuss lang, fast senkrecht auf mit nach aussen übergebogenen Spitzen. — Während diese Palmen besonders im Sumpfe gedeihen, zieht die Uricanna[1]) (von den Deutschen meist Dachpalme, Dachblätter genannt) die Berge vor, wo sie bisweilen einen grossen Theil des Unterholzes bildet; ihr etwa zolldicker geringelter Stamm übersteigt wohl selten doppelte Manneshöhe und trägt auf langen Stielen mattgrüne ungetheilte Blätter, die jedoch im Alter zerschlissen und dadurch unregelmässig gefiedert erscheinen; die Früchte gleichen denen des Palmitto. Ihr ganz ähnlich ist die zierliche Uricanna pequena[2]) (d. h. kleine Uricanna), nur weit kleiner, der Stamm noch nicht fingerstark, kaum mannshoch, die Blätter glänzend dunkelgrün, die Blüthen in einfachen Aehren, sie wächst, in kleinem Gebüsch vereinigt, hie und da nicht selten. — Der Tucúm[3]), vom Wuchse der Uricanna, aber mit glänzend grünen gefiederten Blättern, liebt feuchte Plätze und zeichnet sich durch die sehr scharfen festen Stacheln aus, womit Stamm und Blätter besetzt sind. — Sehr selten ist endlich eine Palme, die mit dem geringelten Stamm und dem Wuchse der Uricanna die Blätter des Palmitto vereinigt (vielleicht die Vapuranga?). —

Der Palmenform steht an Grösse und eigenthümlicher Schönheit zunächst die der Bananen, der Riesen unter den krautartigen Gewächsen. Sie verkünden die Nähe menschlicher Wohnungen und mögen bis zum 30. Breitengrade und darüber hinaus vielleicht keiner ländlichen Ansiedelung fehlen. — Kleiner, doch immerhin noch ansehnlich genug, sind ihre wildwachsenden Verwandten, die schönblühenden Strelitzia und Canna am Rande der Bäche, die Mararita, sowie die Caetéblätter (Heliconia? — mit unansehnlichen graugrünlichen Blüthen), die in unserem Urwalde meist die Hauptmasse der krautartigen Gewächse bilden. —

Die Bromeliaceen leben fast ausschliesslich als Schmarotzer auf Stämmen und Aesten der Bäume; oft erreichen ihre Blätterrosetten sehr ansehnliche Dimensionen; die Blätter von festerer oder lockerer Textur, schmäler oder breiter, ganzrandig oder scharf gezähnt, matt oder glänzend, bieten schon einen ziemlichen Formenreichthum; ganz wundervoll aber ist die Mannichfaltigkeit ihrer Blüthen, die bald in der Mitte der Rosette zwischen den Blättern versteckt sind oder kaum daraus hervorsehen, bald in rundlichen cylindrischen oder zweischneidig zusammengedrückten dichten oder lockeren Aehren emporragen, bald endlich auf viel zerästelte Rispen vertheilt sind und meist in den glänzendsten Farben prangen: roth, gelb, blau, weiss; dabei bilden die lebhaft gefärbten Deckblätter oft den schönsten Contrast mit den unter ihrem Schutze sich entwickelnden Blüthen. — Einen von ihren Verwandten gänzlich abweichenden Anblick gewährt die zarte Tillandsia usneoïdes, die der deutschen Bartflechte ähnlich in ellenlangen Bärten von den Zweigen niederhängt.

Wie die Bromeliaceen sind auch unsere wildwachsenden Aroideen ausschliesslich Schmarotzer, unter denen die Imbés (Philodendron) zu den auffallendsten Gestalten unserer Flora gehören. Ihre Stämme (oder Rhizome) verzweigen sich kriechend in den Wipfeln der Bäume, tragen Blätter von der

---

1) Chamaedorea gracilis Willd.? (Der Herausgeber.)

2) Chamaedorea lanceolata Kth.? (Der Herausgeber.)

3) Astrocaryum vulgare Mart. (Der Herausgeber.)

bekannten Form und wenig auffallende weisse Blüthenscheiden. Oft ist so die Pflanze selbst den Augen des unten Wandelnden entzogen, aber sie verräth sich durch die zahlreichen Luftwurzeln, die von ihr gleich Stricken zur Erde niederfallen und hier festwurzeln. Bald sind diese Cipós, wie sie hier heissen, dünn wie Fäden und grünlich, bald stärker höckerig und mit brauner Rinde bekleidet; sie enthalten einen harzigen Saft von eigenthümlichem Geruche, wie denn überhaupt statt des scharfen Princips, das die knollentragenden Aroideen auszeichnet, Schleim und Harz in diesen Imbés vorzuwalten scheint. Andre an den Stämmen emporklimmende Aroiden tragen gefingerte Blätter, andere langelliptische auf dicken fleischigen cylindrischen Stielen; doch sind diese wie andere abweichende Formen weniger in die Augen fallend, als es durch ihre Cipós und ihre grossen Blätter die Imbés sind. Wie diese unsern Urwald, characterisiren unsere Pflanzungen die Inhamen, deren gewaltige von mannshohen Stielen getragene helle Blätter meist einen breiten Gürtel am Ufer der Flüsse und Bäche bilden.

Die Gräser mögen weder an Artenzahl und noch weniger an Zahl der Individuen denen in Deutschland gleichkommen; wohl aber an Mannichfaltigkeit der Formen und sicher durch ihren riesigen Wuchs sie übertreffen. In letzter Beziehung sind besonders hervorzuheben die Canna brava (Gynerium?) und die Taguara, wie unter den Kulturpflanzen das Zuckerrohr. Die Canna brava (wildes Rohr, zum Unterschied vom Zuckerrohr, Canna de assucar, meist schlechtweg Canna genannt) treibt wohl 15—20 Fuss hohe solide Halme, nach deren Spitze zu zweireihig die langen bogig überhängenden Blätter stehen. Sie bilden oft in grosser Ausdehnung längs der Ufer des Itajahy dichte Gebüsche, deren lichtes Grün angenehm gegen den dunkeln Urwald absticht. Die Taguaras wachsen im Urwalde und steigen bis in die Wipfel der höchsten Bäume; die oberen Knoten umgeben quirlförmige kurze Aeste, die mit fiedrig gestellten Blättern besetzt sind.

Die Taguarassú [grosse T.[1]], die öfter grosse Flächen fast ausschliesslich einnimmt, hat über armsdicke hohle Halme; von ihr aus finden sich alle möglichen Zwischenstufen bis zu fadenförmig dünnen Formen (mit solidem zähen Stengel), die an Buschwerk und niederen Bäumen aufklimmen, von deren Wipfel sie bisweilen am Ufer des Wassers trauerweidenähnlich niederfallen, einen dichten leicht beweglichen Schleier bildend (Fig. 2. Herausgeber.) Die meisten kleineren Gräser zeichnen sich vor den deutschen aus durch ihre breiten Blätter — andere durch ihren eigenthümlichen Blüthenstand, während die dort gewöhnlichen Formen, die Poa, Agrostis, Hordeum, Avena u. s. w., hier fehlen. So trägt eines der häufigsten Gräser (Paspalum?) am Ende des Halmes zwei wagerecht abstehende lange Aestchen, unter denen die kleinen Blüthen sitzen. —

So sind denn im Urwalde die stolz aufstrebenden Palmittos, die aus ihren oft riesigen Blattrosetten sich erhebenden farbenprächtigen Bromeliaceen an den Stämmen der Bäume, der von den Zweigen niederhängende Greisenbart (Tillandsia), die Luftwurzeln der Imbés, die Taguaras, — im Unterholz die Tucums, Uricannas, am Boden endlich die Caetéblätter, die jungen Palmen und da und dort Haufen niederfallender morscher Aeste, die mit Bromelien, Aroideen, Orchideen besetzt sind, — so sind am Ufer des Wassers die Canna brava, die Strelitzien, — so

1) Guadua Taguara Kth. (Der Herausgeber.)

in den Pflanzungen die Bananen, das Zuckerrohr, die Inhamen vom wesentlichsten Einfluss auf den Gesammtcharacter unserer Vegetation.

Von minderer Erheblichkeit sind in dieser Hinsicht die übrigen monocotyledonen Familien, die Cyperaceen, unter denen uns die Carices fehlen, die Juncaceen, die Commelynaceen, deren blaue, weisse oder violette Blüthen die Ufer der Gewässer zieren und die auf sehr feuchtem Boden ein lästiges Unkraut bilden, die Alismaceen, die weitrankende Dioscorea mit wenig monocotyleoidem Habitus u. s. w. — Selbst die Orchideen sind trotz der reichen Fülle an Arten und der Masse von Individuen, die unsere Flora bietet, für deren Physiognomie von wenig Gewicht; denn theils leben im Walde alle Arten schmarotzend im



Fig. 2. Bambusschleier am Rande des Waldes. (Aufgenommen von A. Möller, 1891.)

Wipfel der Bäume, theils hat auch die Mehrzahl derselben zu unansehnliche kleine grünliche Blüthen. Einige schön blühende, in der Erde wurzelnde Arten fand ich im Sande dicht am Meeresufer, dort wächst auch im Gebüsch häufig die duftige Vanilla. —

Ein ähnliches Verhältniss zwischen hier und Deutschland zeigt sich in der öconomischen Bedeutung der Monocotyledonen. Dort beschränkt sich die Anwendung der wildwachsenden auf die Benutzung der Gräser zu Viehfutter — der Anbau auf das Getreide, auf Zwiebeln und Spargel. — Sie liefern dort das tägliche Brodt, das wir hier der Mandiocca entnehmen, und sind so allerdings auch die wichtigsten Culturpflanzen; dagegen ist hier die Mannichfaltigkeit ihrer Anwendung eine unendlich vielfachere. — Sie geben uns vollständiges Material zum Hausbau, zu Körben, Sieben und ähnlichem Flechtwerk, Stricke, Gewürze, mehlige Knollen, schmackhafte Gemüse, Obst, Zucker, Farbstoffe u. s. w. —

Wir bauen aus der Familie der Gräser Reis und Mais (letzterer in Ermangelung der Mühlen namentlich als Futter für Federvieh und Schweine), etwas

Besengras (Sorghum) und Durrah, ein perennirendes Gras, das jährlich 3—4 Ernten gibt, die breitblättrigen Gräser zu Weiden fürs Vieh, namentlich aber das Zuckerrohr, das neben der Mandiocca die wichtigste unserer Culturpflanzen ist; aus der Familie der Dioscoreen verschiedene Arten (Çará), die theils unter der Erde, theils in der Luft mehlige Knollen bringen, — Zwiebeln und Knoblauch — von Bromeliaceen die Ananas, deren Früchte hier so gross und würzig werden, wie ich sie in Deutschland nie gesehen, eine sehr ähnliche Pflanze, die Gravatá, benutzt man zur Einzäunung und deren Blattfasern zu Stricken. — Vielleicht dürften noch andere Arten durch die Kultur zu gutem Obst sich erheben lassen; so fand ich neulich eine über faustgrosse dunkelrothe ananasähnliche Frucht mit süsslich-schleimigem Fleische und grossen harten Samen. —

Die Scitamineen geben uns den Ingwer, der beim Trocknen sein feinstes Aroma verliert, und die Curcuma (Açafrão da India), die Marantaceen das amylumreiche Arrow-root, die Musaceen unser wichtigstes Obst, die Banane. Schwerlich dürfte eine andere Obstart an raschem und reichlichem Ertrag der Banane gleichkommen, die durch alle Jahreszeiten ihre köstlichen Früchte spendet. In 3/4 bis einem Jahre wachsen aus kleinen Stecklingen Stämme von doppelter Manneshöhe, umgeben von halb so hohen Schösslingen, beladen mit ihrer gewaltigen, bisweilen über centnerschweren Fruchttraube. Ist diese gereift, so wird der Stamm, der mit ihr seine Kraft erschöpft, umgehauen, und in Kurzem bringen die Nebenschossen neue Früchte. Man baut hier eine ziemliche Zahl im Wuchse, in Form, Farbe, Geschmack der Früchte verschiedene Sorten (Banana de terra, macão, anão, de S. Thomé de Bahia u. s. w.), die meist eigene Species zu bilden scheinen. — Von Aroideen endlich werden sechs verschiedene Arten gebaut. Die Inhamen (weisse, rothe und violettstenglige), die in kurzer Frist ungeheure Knollen liefern, dienen als Futter für die Schweine; die Taiá, die blauen und weissen Mangariten, von denen namentlich letztere durch den feinen Wohlgeschmack ihrer dottergelben mehligen Wurzeln wie durch reichlichen Ertrag sich auszeichnen, geben ausser ihren Knollen auch in ihrem Kraute ein schmackhaftes Gemüse.

Nicht minder mannichfache Anwendung finden die wildwachsenden Monocotyledonen. Die Taguaras benutzt man als Material zum Flechten von allerlei Körben, Sieben u. dgl. und namentlich ist die minder spröde zähe Taguarassú gesucht zu den Körben, worin man die geriebene Mandioccawurzel presst, um sie von ihrem giftigen Safte zu befreien. Eine Cyperacee mit langem dreikantigen markigen Schafte, die an den Ufern des untern Itajahy wächst, dient zur Anfertigung der Rohrmatten (Esteiras), eines in einer brasilianischen Haushaltung unentbehrlichen Möbels, das die Stelle von Stuhl, Tisch und Bettstelle vertritt. Zum Mittagsessen breitet man die Esteira auf die Erde und die Familie kauert sich um ihre schwarze Bohnen mit Farinha, die — wenn es fein sein soll — auf einem weissen Tüchlein in der Mitte der Esteira servirt werden, und auf dieselbe Esteira streckt sich abends Jung und Alt zur nächtlichen Ruhe nieder. — Die Stricke ersetzt uns der Cipó d'Imbé, der auch zu Körbeflechten u. dgl. sich anwenden lässt. Gewiss würde kein Handwerker hier schlechtere Geschäfte machen als ein Seiler, da diese oft ihre 86 Fuss langen Luftwurzeln an Zähigkeit und Biegsamkeit nichts zu wünschen übrig lassen; aus der braunen Schale, die sich von den jüngeren Cipós leicht trennen lässt, verfertigt man Taue, die im Wasser

unverwüstlich sein sollen. Die Stammpflanze des Cipó Liaça (Cipó heisst überhaupt Schlingpflanze), der ungemein zähe und spaltbar und daher namentlich zu feinem Flechtwerk sehr brauchbar ist, scheint, obwohl von sehr abweichendem Habitus, doch auch der Familie der Aroideen anzugehören. —

Unter den Palmen enthalten die Blätter des Tucum ungemein feste zarte Fasern, die von den Eingeborenen viel benutzt werden sollen. Die Uricanna liefert uns das Hauptmaterial zum Decken der Häuser; man befestigt ihre Blätter mit Cipó in bestimmter Weise an gewöhnlich etwa 15 Fuss langen Palmittolatten und erhält so die sogenannten Dachsteiren, deren man darum eine verhältnismässig geringe Zahl bedarf, um auf sehr bequeme Weise ein Dach zu decken. —



Der Palmitto endlich gehört zu den vielbenutzten Producten unseres Waldes. Der gerade cylindrische, im Alter eisenharte Stamm kann ohne weiteres Behauen zu Pfosten und Balken beim Häuserbau, zu Brücken u. s. w. benutzt werden; er ist leicht spaltbar und man erhält daraus, indem man mit dem Beil die weichere von der festeren Schicht abputzt, mit leichter Mühe Latten zu Verzäunungen, zum Verlatten der Hauswände, zu Dachsteiren u. s. w. — Der cylindrische Aufsatz unter der Blätterkrone umschliesst einen weissen weichen Markcylinder, den Palmittokohl, der als Gemüse und Salat zubereitet höchst schmackhaft und selbst roh geniessbar ist und schon oft im Walde verirrten Jägern das Leben gefristet hat. Die Blüthenbüschel lassen sich als Besen benutzen. Mit den grossen Blättern bedeckt man die mit Uricannablättern gedeckten Dächer, um sie vor Einfluss der Witterung zu schützen; und wenn der Brasilianer auf der Jagd oder bei Fischfang im Freien übernachten will, so deckt er sein Rancho ebenfalls mit Palmittoblättern, die dicht übereinander gelegt, so lange sie frisch sind, auch für sich einen ziemlichen Regen abhalten können. —

Die Palmittos, Uricannas und Cipós machen es bei einer Ansiedlung inmitten des Urwaldes möglich, in wenig Tagen ohne alle Auslagen eine Hütte zu bauen, wie sie bei der Milde des Klimas völlig ausreicht. Palmittostämme werden als Pfosten in die Erde eingegraben, oben in Kimmen derselben andere Palmittos aufgelegt und ebendaraus Dachsparren gefertigt und mit Cipó befestigt. Die Seitenwände bildet man ans senkrechten mit Cipó angebundenen Palmittolatten, zwischen denen von selbst soviel Raum für Luft und Licht bleibt, dass Fenster überflüssig werden. Das Dach deckt man dann mit den aus Uricannablättern, Palmittolatten und Cipó gebundenen Esteiren, bringt darüber eine Lage Palmittoblätter, sichert es durch einige aufgelegte schwere Palmittostämme vor der Gewalt der Gewitterstürme, und das ganz monocotyledonische Haus ist fertig. Palmittos und Cipos genügen ebenfalls für die nothdürftige Meublirung dieser Wohnung, zu einer einfachen Bettstelle, Bank u. s. w., wie einige aus Taguára und Cipó geflochtene Balaien (eine Art Körbe) einen wesentlichen Bestandtheil des einfachen Hausrathes bilden . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Rio Itajahy grande, 14. Januar 1855.

. . . . . Längs des Flusses haben wir nicht Urwald, sondern sogenannte Capoeira, auf schon einmal urbar gewesenem Lande frisch aufgeschossenen Wald; auf dem

Stück, das ich umgehauen, bestand derselbe hauptsächlich aus Inga, eine Leguminose aus der Abtheilung der Mimosen, deren Samen von einem süsslichen Fleisch umgeben sind. Parasitisch auf den Wurzeln dieser Inga fand sich sehr häufig die Balanophore, die ich Dir in der Kiste mitgeschickt habe. Die Wurzel bildet einen dicken runden Kuchen, der auf dem kolbig verdickten Wurzelende der Inga aufsitzt und aller Wurzelfasern entbehrt. (Fig. 3. Herausgeber.)

Merkwürdig, wie lange sich in der Erde Sämereien und selbst Knollen unverdorben halten können. Nachdem wir unsere Capoeira umgehauen, gebrannt und gepflanzt, sind bei August wie bei mir eine Menge verschiedener Culturpflanzen zum Vorschein gekommen, deren Samen von der früheren Bebauung her mindestens ihre 6 bis 10 Jahre in der Erde gelegen haben. So erschien bei August eine Stelle, wie besät mit Dill, noch häufiger zeigte sich ein Capsicum, dessen kleine rothe Beeren hier viel als Gewürz benutzt werden. Aller Orten spriessen einzeln oder gruppenweise junge Melonenbäume (Carica Papaya) auf. In Menge kam bei A. wie bei mir, wo der junge Wald noch länger gestanden hatte, Tajá zum Vorschein, eine Aroidee mit sehr wohlschmeckenden Knollen, die also eine ganze Reihe von Jahren unverwest im Boden gelegen hatten. Ebenso bemerkte ich kürzlich in meiner Roça ein Exemplar von Cará mimosa (eine Art Yamswurzel, Dioscorea), die sich auf dieselbe Weise von der früheren Bebauung her erhalten haben muß. Wahrscheinlich tritt hier, sobald der Boden sich mit Gebüsch und Wald bedeckt, schon in sehr geringer Tiefe der Punkt ein, wo Temperatur und Feuchtigkeit jahraus jahrein keine merklichen Veränderungen erleiden, also Samen und Knollen der Anregung zum Beginn ihrer Entwicklung ermangeln. —

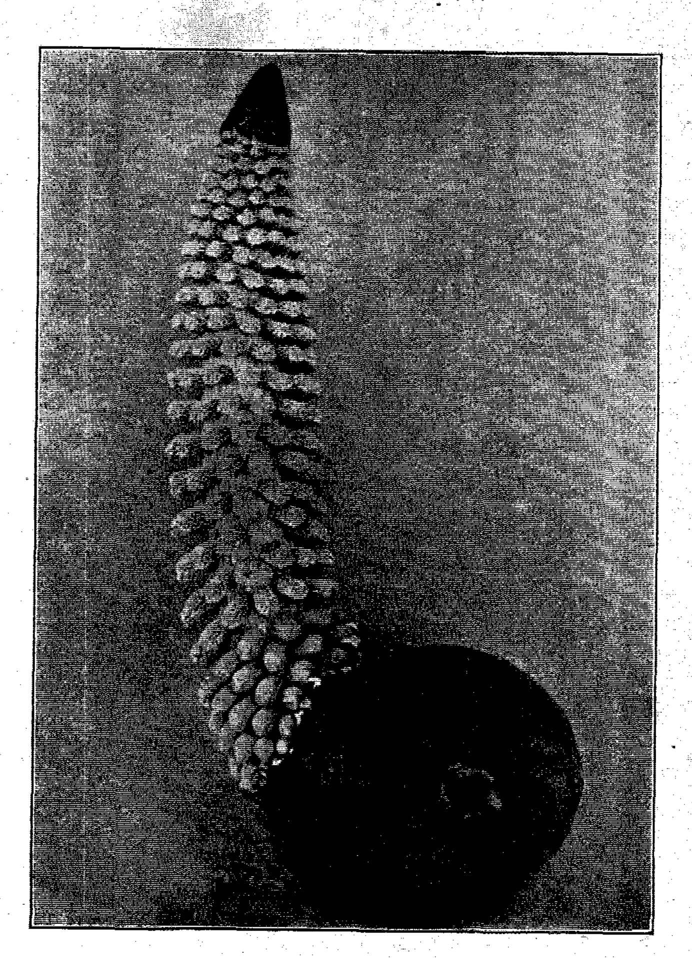


Fig. 3. Lophophytum mirabile auf der Wurzel von Inga. (Aufnahme von A. Möller, 1891.)

Es ist jetzt wieder die Zeit der leuchtenden Elateren, die eine wesentliche Zierde unserer schönen Sommerabende bilden; ich schrieb Dir schon einmal, dass heller noch als die beiden Leuchtflecken auf dem Brustschild, ein dritter leuchtet, der gewöhnlich unter dem Metathorax verborgen auf der Bauchseite des ersten Abdominalrings sich befindet. Beim Fliegen ist er sichtbar. Häufig ist das

Licht desselben von anderer Farbe als das der Brustflecke, so bei unserer grössten Art ersteres gelb, letzteres grünlich. Der Käfer kann es unabhängig von denen der Brustflecken leuchten und verlöschen lassen, während beide Brustflecke stets gleichzeitig hell oder dunkel werden. —

Mir ist es, als gehöre es zur Vollendung der ästhetischen Ausbildung eines Naturforschers, die vielfachen grossartigen Eindrücke, die ein Eigenthum wärmerer Klimate sind, nicht einzig aus Beschreibungen und Abbildungen kennen zu lernen . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 26. November 1856.

. . . . . Die Küste hier bildet theils ein flaches sandiges Gestade, das sich nur sehr allmälig unter die Oberfläche des Wassers senkt, theils schroffe Felspartien, die oft in einzelne wild durcheinanderliegende Blöcke zerstückelt sind. — An diesen Felsen, deren Gipfel mit riesigen Cactus, prachtvollen Orchideen und Bromeliaceen geschmückt sind, laufen im Sonnenschein Tausende von Ligia herum von der Grösse unserer Asseln und bis zu fast 2" Länge und bergen sich bei nahender Gefahr mit der Behendigkeit des deutschen Ligidium agile in die Spalten der Felsen. Dann sieht man, nur bei hoher Fluth vom Wasser bedeckt, einen dichten Ueberzug kleiner Balanen und in Spalten und Ecken zusammen gedrängt, Massen kleiner Littorina. Unter den Balanen folgt eine Schicht kleiner Ostrea, zwischen denen Patellen herumkriechen. Darunter, auch fast bei jeder Ebbe vom Wasser entblösst, die schwärzlichen unregelmässig verschlungenen Röhren einer Serpula, die eine förmliche Steinmasse bilden und in einem einige Zoll dicken, etwa eine Spanne breiten Gürtel an den Felsen sich hinziehen. In den Zwischenräumen dieser Serpula hausen Nereiden, kleine Krabben, kleine Actinien u. s. w., während zahlreiche Lithodomus in diesem lebenden Steine eingeschlossen leben. — Nur bei tieferer Ebbe erscheinen die tieferen Felspartieen entblösst, an denen man verschiedene Schnecken, Seesterne, Ascidien, Actinien u. s. w. findet, sowie allerlei Tange, zwischen denen namentlich zahlreiche Caprelliden und kleine Amphipoden herumklettern.

An der sandigen Küste findet man über der gewöhnlichen Fluthgrenze unter ausgeworfenen Tangen u. dgl. zahlreiche Orchestia und Krabben. Eine grosse graue Krabbe mit kreideweissen Scheeren läuft im Sonnenschein bisweilen mit unglaublicher Behendigkeit am Strande umher. —

Andre Krabben, namentlich Lupea, kommen bei ruhigem Wasser bis dicht an das Ufer, entfliehen aber bei der Annäherung ins Tiefe. — Auch verschiedene Quallen sieht man bei stillem Wasser in der Nähe des Ufers. Die gemeinste ist eine grosse Rhizostomide (wahrscheinlich eine neue Gattung) von oft über 1 Fuss Durchmesser, mit 32 dunkelindigblauen Randlappen. Ich habe bis jetzt gegen 10 verschiedene Acalephen beobachtet; darunter eine Rippenqualle (Mnemia). — Geht man zur Ebbezeit in das flache Wasser hinein, so sieht man auf sandigem Grunde die ausgebreitete braune Tentakelkrone einer Holothurie, die man leicht aus dem Sande herausholt und findet bisweilen zahlreiche Seeigel, die sich mit Muschelfragmenten zu bedecken und etwas in den Sand einzuwühlen pflegen,

um sich gegen die Wellen zu schützen. Wo der Grund mehr schlammig ist, findet man eine grosse Pinna und Dentalium, wo kleine Steine den Boden decken, findet man unter diesen Porcellanen, Chiton, und wie auch an einzelnen Muschelschaalen, verschiedene Serpula, Balanen und zahlreiche Crepidula. — In kleinen Wasseransammlungen, die bei der Ebbe zwischen den Felsen bleiben, sieht man oft in Menge in leeren Schneckenhäusern, namentlich kleinen Turritellen die Paguren sich herumtummeln.

Reiche Ausbeute freilich selten nur lebender Thiere bietet auch der Strand, und zwar in fast täglich wechselnder Auswahl je nach Richtung des Windes, der Grösse der Fluth u. s. w. —

Was man einmal in Masse findet, erscheint oft monatelang nicht wieder. Dies gilt namentlich von den Bewohnern des hohen Meeres, die meist in Schwärmen leben; wird ein solcher an die Küste verschlagen, so finden dann zahlreiche Individuen ihren Tod am Strande. So fand ich neulich eine Menge Velellen und ihre steten Begleiter, die Janthina, in einigen Exemplaren so gestern eine ganze Partie Physalien. Auffallend, dass so viele Bewohner der hohen See sich durch blaue Farbe auszeichnen, wie z. B. ausser den genannten die Porpita und Glaucus. — Weniger erklärlich ist mir, dass ich kürzlich eine Stelle von wenigen Quadratfuss dicht bedeckt fand mit frisch ausgespülten Renilla, die mit ihrem Stiele im Schlamm festsitzen sollen. Sie sind dunkelviolett und der Polypenstock gleicht in Gestalt ganz einem Blatt von Asarum. Die 8-strahligen Polypen waren noch am Leben. —

Unter den gewöhnlichen Auswürflingen des Strandes nenne ich Dir vielerlei Schnecken, besonders Crepidula und Bulla häufig, oft auch grosse lebende Aplysia, Dentalium; Ostrea, Pecten, Pinna, Avicula, Arca, Mytilus, mehrere Cardium, Donax, Tellina, Mactra, Capsa, Venus, Solen, Pholas u. a. Muscheln; Scutella; — Gorgonien, Sertularien; — Bryozoen; — Spongia u. s. w.

Du siehst, dass es mir nicht so bald an Stoff fehlen wird zu zootomischen Untersuchungen; namentlich denke ich die Entwicklungsgeschichte verschiedener in dieser Beziehung noch nicht untersuchter Thiere zu verfolgen. Die nächste Aufgabe aber, an die ich mich machen werde, sobald ich ein Microscop erhalte, wird wohl die Naturgeschichte (Anatomie und Entwicklung) der hiesigen Quallen sein . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 15. Januar 1858.

Lieber Bruder!

Anfang November erhielt ich die Kiste mit dem Endlicher, den Programmen u. s. w., für deren Besorgung ich Dir nochmals herzlich danke. Möchte ich nur recht bald Gelegenheit finden, durch eine Sendung hiesiger Naturalien mich zu revanchiren. — Unsere Flora hat durch den Endlicher, durch die Möglichkeit, mich über die Stellung unserer Pflanzen zu orientiren, einen ganz neuen Reiz für mich gewonnen. — Ich gebe Dir ein Verzeichniss der bis jetzt von mir bestimmten Familien und Gattungen, das Dir wenigstens die Reichhaltigkeit unserer Flora zeigen wird; manche sehr reiche Familien, z. B. Gräser,

Orchideen, Composita, Rubiaceen u. s. w. sind darin wegen der schwierigen Bestimmung der Genera noch sehr schwach vertreten. In mehreren Arten beobachtete Genera sind unterstrichen (hier in Sperrdruck wiedergegeben, Herausgeber).

Phalloidei: Clathrus (Subg. Clethria); Anthoceroteae: Anthoceros.

Polypodiaceae: Acrostichum, Polypodium, Pteris, Asplenium, Aspidium, Alosphila.

Hymenophylleae: Trichomanes; Schizaeaceae: Aneimia, Lygodium.

Lycopodiaceae: Lycopodium.

Balanophoreae: Lophophytum.

Gramineae: Olyra, viele Chlorideen; Cyperaceae: Scleria, Cyperus (Subg. Kyllingia).

Eriocauloneae: Eriocaulon; Xyrideae: Xyris; Mayaceae: Mayaca.

Commelynaceae: Commelyna, Tradescantia, Campelia, Dichorisandra.

Alismaceae: Alisma; Pontederiaceae: Heteranthera, Pontederia.

Smilacea: Smilax; Dioscoreae: Dioscorea; Irideae: Sisyrinchium.

Hypoxideae: Hypoxis; Amaryllideae: Amaryllis, Crinum, Alströmeria, Agave (cult.).

Bromeliaceae: Ananassa, Bromelia, Billbergia, Tillandsia, Dyckia und mehrere neue Genera.

Orchideae: Epidendrum, Cattleya; Zingiberaceae: Costus; Cannaceae: Maranta, Phrynium, Canna; Musaceae: Musa (cult.), Heliconia.

Aroideae: Lemna, Philodendron, Monstera, Anthurium.

Pandaneae: Carludowica; Palmae.

Abietineae: Araucaria; Chloranthaceae: Hediosmum; Piperaceae: Piper, Ottonia.

Moreae: Ficus, Dorstenia; Artocarpeae: Cecropia, Artocarpus (cult.).

Urticaceae: Urtica (Subg. Urera), Böhmeria; Salicineae: Salix.

Chenopodieae: Salicornia; Amarantaceae: Iresine (Subg. Philoxerus), Teleianthera (Subg. Brandesia, Bucholzia); Polygoneae: Polygonum, Coccoloba, Rumex.

Nyctagineae: Mirabilis, Bougainvillea, Pisonia; Laurineae: sehr artenreich.

Aristolochieae: Aristolochia; Plantagineae: Plantago; Plumbagineae: Statice, Plumbago.

Compositae: Elephantopus, Melampodium, Acanthospermum, Xanthium, Wulffia, Tagetes, Bidens, Senecio, Mutisia.

Calycereae: Acicarpha; Goodeniaceae: Scaevola; Lobeliaceae: Siphocampylos, Pratia.

Rubiaceae: Galium (Subg. Relbunium), Diobia, Richardsonia, Hedyotis, Rondeletia, Manettia, Posoqueria.

Lonicereae: Sambucus; Jasmineae: Jasminum; Apocyneae: Lochnera, Echites.

Asclepiadeae: Oxypetalum; Gentianeae: Villarsia; Spigeliaceae: Spigelia.

Labiatae: Peltodon, Hyptis, Salvia; Verbenaceae: Verbena, Lantana, Vitex, Citharexylon; Avicennieae: Avicennia; Cordiacea c Cordia.

Asperifolieae: Tournefortia, Tiaridium.
Convolvulaceae: Evolvulus, Convolvulus (Subg. Conv. u. Ipomoea), Calonyction, Quamoclit.
Cuscuteae: Cuscuta; Polemoniaceae: Collomia; Hydroleaceae: Hydrolea.
Solanaceae: Petunia, Datura, Solandra, Physalis, Capsicum, Solanum, Lycopersicum, Cestrum.
Scrophularineae: Franciscea, Pentstemon, Herpestes, Buddleia, Scoparia.
Acanthaceae: Mendozia, Aphelandra; Bignoniaceae: Bignonia.
Gesneraceae: Hypocyrta, Gesnera; Crescentieae: Crescentia (cult.).
Utricularieae: Utricularia; Myrsineae: Myrsine; Ericaceae: Vaccinium.
Umbellifereae: Hydrocotyle, Bowlesia, Eryngium, Heliosciadium (Subg. Cyclospermum).
Araliaceae: Sciadophyllum; Ampelideae: Cissus; Loranthaceae: Loranthus.
Crassulaceae: Kalanchoë; Menispermaceae: Cissampelos.
Myristiceae: Myristica; Anonaceae: Anona; Rolliniae; Magnoliaceae: Talauma.
Dilleniaceae: Davilla; Ranunculaceae: Clematis; Papaveraceae: Argemone.
Cruciferae: Nasturtium, Lepidium, Senebiera; Capparideae: Cleome, Capparis.
Droseraceae: Drosera; Violaceae; Sauvagesieae: Sauvagesia.
Bixaceae: Bixa (cult.); Passifloreae: Passiflora; Loaseae.
Papayaceae: Carica; Cucurbitaceae: Momordica und viele andere Genera.
Begoniaceae: Begonia; Cacteae: Cereus, Rhipsalis, Opuntia, Pereskia.
Portulaceae: Tetragonia, Sesuvium, Portulaca, Talinum.
Paronychieae: Pentacaena, Polycarpon, Drymaria; Phytolacceae: Phytolacca.
Malvaceae: Malva, Hibiscus.
Sterculiaceae: Pachioa (Carolinea), Eriodendron.
Büttneriaceae: Büttneria; Tiliaceae: Triumfetta; Ternströmiaceae: Laplacea.
Hypericineae: Hypericum (Subg. Brathys.); Meliaceae: Guarea.
Malpighiaceae: Stigmatophyllon u. a.; Sapindaceae: Serjania, Paullinia, Dodonaea.
Polygaleae: Polygala, Securidaca; Trigoniaceae: Trigonia.
Ilicineae: Ilex; Euphorbiaceae: Euphorbia, Dalechampia, Excoecaria, Acalypha, Anda, Croton, Phyllanthus (und viele baumartige Gattungen).
Anacardiaceae: Schinus, Anacardium (cult.); Zanthoxyleae: Zanthoxylon.
Oxalideae: Oxalis; Tropaeoleae: Tropaeolum; Combretaceae: Laguncularia, Combretum.
Rhizophoreae: Rhizophora; Oenothereae: Jussieua, Oenothera.
Lythrarieae: Heimia, Cuphea; Melastomaceae: Bertolonia, Pleroma u. v. a.
Myrtaceae: Psidium, Myrcia, Eugenia; Rosaceae: Rubus.
Chrysobalaneae: Hirtella.

Leguminosae: Loteae: Crotalaria, Indigofera, Daubentonia. Hedysareae: Zornia, Arachis (cult.), Aeschynomene, Desmodium. Phaseoleae: Centrosema, Dioclea, Canavalia, Mucuna, Erythrina, Vigna, Eriosema. Dalbergieae: Machaerium, Trioptolomaea. Sophoreae: Sophora; Caesalpinieae: Cassia, Bauhinia, Copaifera.
Mimoseae: Adenanthera, Mimosa, Acacia, Inga.

Die an physiognomisch verschiedenen Formen, wenn auch nicht an Arten reichste Familie unserer Flora ist die der Rubiaceen; vom winzigsten Kräutchen bis zum ansehnlichen Baume; kleinblüthige ericaähnliche Sträuchelchen; rankende Manettiae, zum Theil mit fuchsiaähnlichen Blüthen; Bäume mit mehrere Fuss langen Blättern; ebenso wechselnd ist Farbe, Form, Stellung und Grösse der Blüthen, von den winzigen Blüthchen der Galium und Hedyotis bis zu den spannlangen Blüthenröhren der duftigen Posoqueria; und nicht minder mannichfaltig die Fruchtbildung. Dabei aber doch stets eine unverkennbare Familienähnlichkeit. — Auffallender noch ist eine ähnliche physiognomische Vielgestaltigkeit unter den Arten der hier in unerschöpflichem Reichthum vertretenen Gattung Solanum, die hier auch eine ganze Zahl baumartiger Formen zählt. —

Die Umbelliferen verlieren hier, an der Grenze ihres Verbreitungsbezirks, ganz ihren so characteristischen Familienhabitus; wir haben unter unseren wenigen Arten nicht eine mit wohlausgebildeter zusammengesetzter Dolde; ja Bowlesia sieht ganz aus, wie eins der kleinen Geranium (columbinum etc.), die in Deutschland an ähnlichen Localitäten leben. — So scheint überhaupt oft der Habitus viel mehr durch die Verhältnisse des Standorts, als die Familienverwandtschaft bedingt. — Die Strandbäume (Rhizophora, Avicennia, Laguncularia) sehen sich so ähnlich, dass sie hier mit dem gemeinsamen Namen Mangue bezeichnet werden, während letzterer nicht die Spur äusserer Aehnlichkeit mit dem verwandten Combretum hat. — Drei im System in unmittelbarer Nachbarschaft stehende Pflanzen, die ich neulich auf einer Excursion nach der Ostküste der Insel fand, erinnerten mich im Habitus an drei systematisch weit verschiedene Pflanzen, die in Deutschland ähnliche Localitäten bewohnen. Mayaca gleicht im Habitus dem Quellmoos (Fontinalis), ein Eriocaulon der Armeria, die an der Ostsee die sandigen Raine schmückt, und ein zweites Ericaulon erinnerte mich auf den ersten Blick an die Eryngium zwischen den Dünen der Insel Rügen. . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 24 de Fevereiro de 1858.

. . . . . Es hat mich seitdem die Botanik der Zoologie vollständig untreu gemacht und ich denke letztere auch erst in der zweiten Hälfte des Jahres wieder vorzunehmen. Es gewährt mir das höchste Interesse, allmählich einen auf Anschauung und eine immer reichere Menge specieller Thatsachen gegründeten Ueberblick des gesammten Gewächsreichs zu gewinnen. Ich zählte Dir im letzten Briefe die bis dahin beobachteten Familien und Gattungen auf; unter den seitdem neubestimmten Familien der Daphnoideen, Erythroxyleen (3 Arten), Ochnaceen (2 Gomphia), Ebenaceen (Diospyros), Marcgraviaceen (Norantea), Olacineen

(Ximenia), Sapotaceen (Chrysophyllum), Samydeen (Casearia), Saxifragaceen (2 Weinmannia), war mir besonders die sonderbare Norantea merkwürdig, deren spannenlange Blüthentraube an jedem Blüthenstiele eine Bractee in Gestalt eines schwarzbraunen gestielten Bechers trägt. . . . . .

An Professor **Max Schultze**, Halle.

Desterro, 18. Juli 1858.

. . . . . Heute habe ich einen sehr interessanten Fund gemacht, über den ich Dir doch auch eine einstweilige Mittheilung machen muss, einen prächtigen Polypen, den ich vor der Hand noch lebend erhalten will —, ich fand ihn angespült am Strande, das Hinterende, das wahrscheinlich im Schlamm gesteckt hat, verletzt. Hier seine kurze Beschreibung. — Hinterende cylindrisch, etwa 2" lang bei 3—4''' Dicke, mit weissen und purpurbraunen welligen Längslinien; das Hinterende scharf abgesetzt gegen ein Kugelsegment von etwa 1/2" Durchmesser, an dessen Rande eine Reihe von 50—60 Tentakeln steht; diese sind zolllang, pfriemlich, seitlich comprimirt, durchscheinend, der vordere (innere) Rand der meisten dunkelpurpurroth, bei andern schwefelgelb. Innerhalb des Fühlerkranzes verschmälert sich der Körper wieder und setzt sich noch 1/2—3/4" fort; die letzten 3—4''' sind dicht mit etwa 3''' langen zarten, farblosen Tentakelchen besetzt. Weder diese noch die grösseren sind retractil; die Bewegungen überhaupt langsam. Innen an der Basis des Tentakelkranzes steht ein Kreis contractiler Bäumchen, deren Hauptstamm nach aussen eine Reihe buschiger Aestchen trägt; jedes Zweigelchen endet in eine elliptische Knospe. Die grössten dieser Knospen sind glockenförmig, am freien Ende mit 4 rundlichen Wülsten. Ich möchte das Thier lebend erhalten und das Ablösen dieser Knospen abwarten, ehe ich ihm mit dem Microscop zu Leibe gehe. — In welche Familie und Gattung gehört das Thier? . . . . .

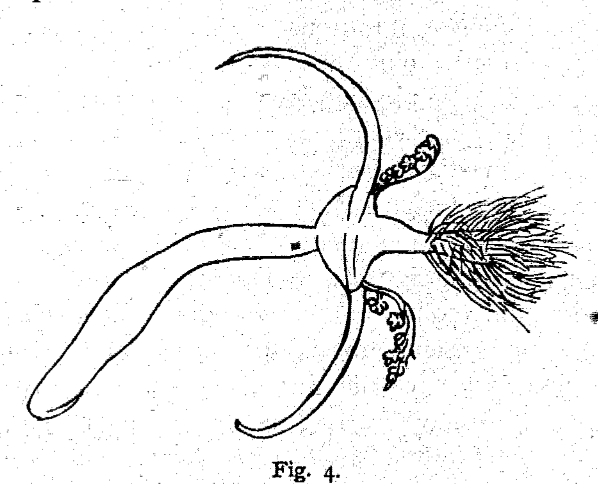


Fig. 4.

An Professor **Max Schultze**, Halle.

Desterro, 8. August 1858.

. . . . . Gegenbaur bezweifelt die Polystomie der Rhizostomen, gewiss mit Unrecht[1]. Bei unserer grossen, mit recht fester Substanz begabten Art ist die Abwesenheit einer centralen Mundöffnung leicht mit voller Sicherheit zu constatiren, so dass eben nur die Oeffnungen der Arme als Münde bleiben. —

1) Ges. Schriften, S. 126 Anm.

Gegenbaur spricht bei den Rhizostomiden von den Armen des vom Magen ausgehenden Stiels, Huxley (Carus, Jahres-Ber.) nennt die untere Fläche der Scheibe in verästelte Röhre verlängert. Danach scheint es, dass unsere Art durch eine andere nicht minder auffallende Eigenthümlichkeit sich nicht nur von den übrigen Quallen, sondern auch von ihren Familiengenossen entfernt. Bei ihr liegt nämlich unter der Scheibe eine vierlappige, in der Mitte geschlossene Höhle. Am Ende jedes Lappens geht ein solider Balken nach unten, an dessen innerer Fläche die Höhle sich fortsetzt. Die 4 Balken sind durch eine dicke Platte verbunden und

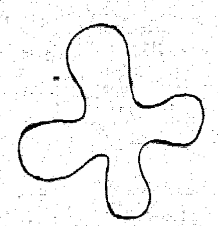


Fig. 5.

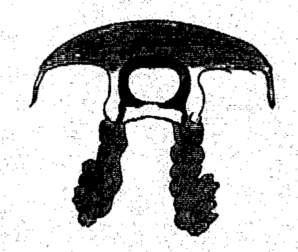


Fig. 6. Schnitt durch 2 gegenüberstehende Säulen.

stellen so ein von 4 Säulen getragenes Gewölbe dar. — An der untern Fläche dieser 2ten Scheibe entspringen dann die 8 Arme. — Jeder der 4 in den Säulen niedersteigenden Fortsätze der Höhle durchsetzt als ziemlich enger Kanal diese Scheibe, um sich in den Armen wieder zu erweitern und zu verästeln. An der Unterfläche der armtragenden Scheibe stehen die Kanäle der Arme durch enge, in der Mitte kreuzförmig zusammenstossende Röhren in Verbindung. . . . . .



An Professor **Max Schultze,** Halle.

Desterro, 17. März 1859.

. . . . . Unter mancherlei neuen Annelidenspecies, die ich inzwischen gefunden (Diplocerea, Heteronereis, Pectinaria, Sigalien, Tomopteris etc.), ist die einzige von grösserem Interesse ein in glasheller Röhre lebendes Würmchen, das ein Mittelglied bildet zwischen dem bis jetzt ganz isolirt stehenden Chaetopterus und den Spiodeen, mit ersterem im Bau der Ruder, mit letzteren namentlich durch die beiden langen Fühlerarme übereinstimmend. Sehr sonderbare Eier kommen bei einigen Spiodeen vor. Bei Cherusca sind sie linsenförmig und zeigen im Umkreis etwa ein Dutzend helle runde Flecken; bei Gisela sind sie flach scheibenförmig, oder besser münzenförmig und die Zahl der Randflecken steigt über 30. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Halle.

Desterro, 14. April 1859.

. . . . . Ich habe noch manches Hübsche von Larven und kleinen Quallen in petto, weiss aber nicht, ob ich bald von irgend etwas genügendes Material zu

einer einigermassen abgerundeten Arbeit finden werde und ebenso wenig, ob diese verschiedenen Sächelchen bei näherer Untersuchung ein Resultat von allgemeinem Interesse geben werden. Wie ich überhaupt ziemlich viel Material bei meinen Arbeiten verbrauche und schlecht verstehe, aus ein oder zwei Exemplaren ein etwas vollständiges und sicheres Bild von dem Bau eines zum ersten Mal gesehenen Thierchens zu gewinnen, so scheint es mir namentlich bei diesen durchsichtigen Wesen nötig, an reichlichem Material oft das Gesehene zu prüfen, um wenigstens vor gröberen Irrthümern geschützt zu sein.

Ich habe bei Eucope, Olindias, Aequorea, Chrysaora etc. bis jetzt vergeblich Spuren eines Nervensystems von den Randkörperchen aus zu verfolgen gesucht; ist ein scharf ausgeprägtes Nervensystem vielleicht eine Eigenthümklicheit der Quallen ohne Generationswechsel? Denn dass auch Tamoya diesem angehöre und nebst Charybdea zunächst den Aeginiden anzuschliessen sei, wird mir immer wahrscheinlicher.

Ich schliesse, da mir meine kleine Rosa eben eine Aequorea von 8 centim. Durchmesser bringt, die gut erhalten scheint und die ich möglichst frisch verarbeiten möchte.

Für heute Lebewohl! Mit herzlichem Gruss an Dich und die Deinen

Dein Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Halle.

Desterro, 20. April 1859.

Lieber Max!

An demselben Tage, an dem ich meinen im letzten Brief Dir übersandten Aufsatz über Liriope[1]) abschloss, noch einmal an reichem Material meine Angaben durchprüfend, — trat ein Nordoststurm ein, der das lange ruhige Meer wild aufwühlte. Ihm folgte ein heftiger Süd, der uns mit einem Mal aus dem Sommer in den Herbst brachte, das Meer glättete sich wieder, aber die reiche Quallen- und Larvenfauna war und blieb bis jetzt wie durch einen Zauberschlag verschwunden. Dagegen liessen sich wieder einige grössere Quallen sehen, die monatelang ganz gefehlt hatten, Aequorea, Chrysaora, eine mir neue Medusa von fast 1 Fuss Durchmesser, prachtvolle geschlechtsreife Olindias (die Geschlechtsorgane sind sehr ansehnliche dendritische Ausstülpungen der Radiärgefässe — das entgegengesetzte Extrem der flachen Taschen der Geryoniden) und auch einige Rhizostomiden, die ich zunächst aufs Korn nahm. Injectionen der Arme mit gefärbten Flüssigkeiten geben nicht das gewünschte Resultat, sie flossen aus den ersten seitlichen Oeffnungen und verschmierten die ganzen Arme. — Besser bewährte sich ein consistenter gefärbter Kleister, der zwar auch in Strängen grossentheils wieder vortrat, aber ohne so an den Armen sich zu verlaufen und auch bis ins Ende derselben sich treiben liess. —

Jeder der 8 Arme hat drei Längswülste, 1 inneren und 2 äussere; der ihn durchziehende Kanal gibt zunächst einen längs des innern Wulstes verlaufenden

1) Ges. Schriften, S. 93.

Ast ab und theilt sich dann in 2 starke Stämme, einen für jeden der äussern Wülste; aus der Theilungsstelle entspringt ein zarterer mittlerer Ast, der durch

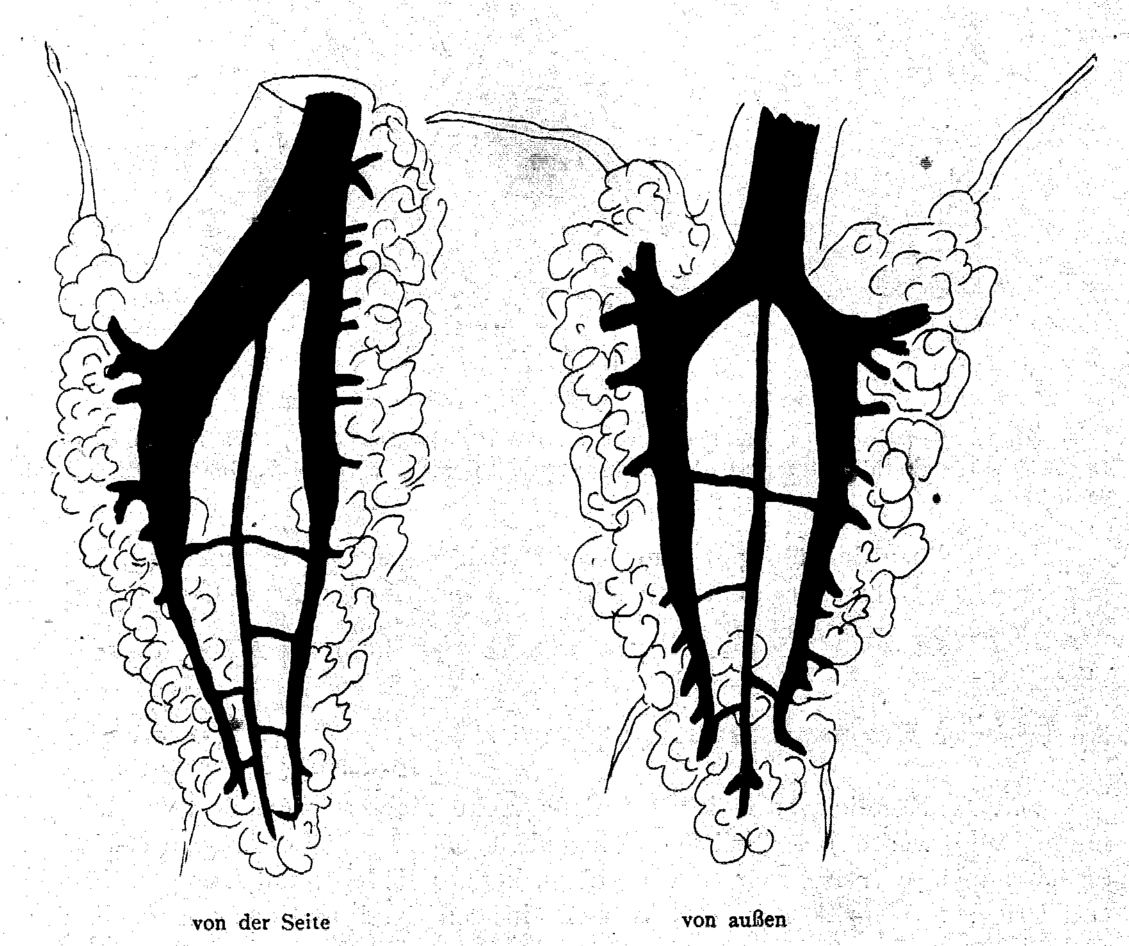


Fig. 7. Natürliche Grösse.

einige Anastomosen mit den drei anderen communicirt und in die letzten „Mäuler" des Armes ausläuft. Die seitlichen zu den an diesen Lappen liegenden „Mäulern" laufenden Zweige sind kurz. — Die Bildung der Mäuler ist mir noch nicht ganz klar; es scheinen flimmernde Furchen zu sein, die von krausenartig gefalteten am Rande mit gestielten Nesselknöpfen besetzten Lappen eingefasst sind. — Als blosse Mundlappen sind auch die Fangfäden aufzufassen, von denen ein grösserer oben an jedem der äusseren Wülste des Armes vorkommt. — Sie sind von einer Fortsetzung der Mundrinnen durchzogen, längs deren sich mit gestielten Nesselknöpfen besetzte Falten hinziehen, die dann in die gefalteten Mundlappen übergehen. Hoffentlich findet sich bald Material, um Dir eine speciellere Beschreibung des ganzen Thieres zu geben. —

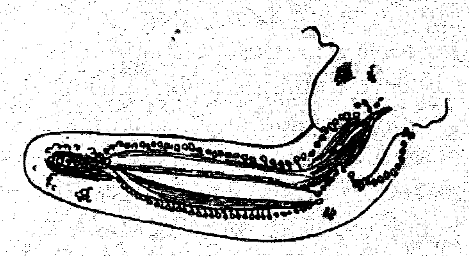


Fig. 8. Ein kurzer Fangfaden.

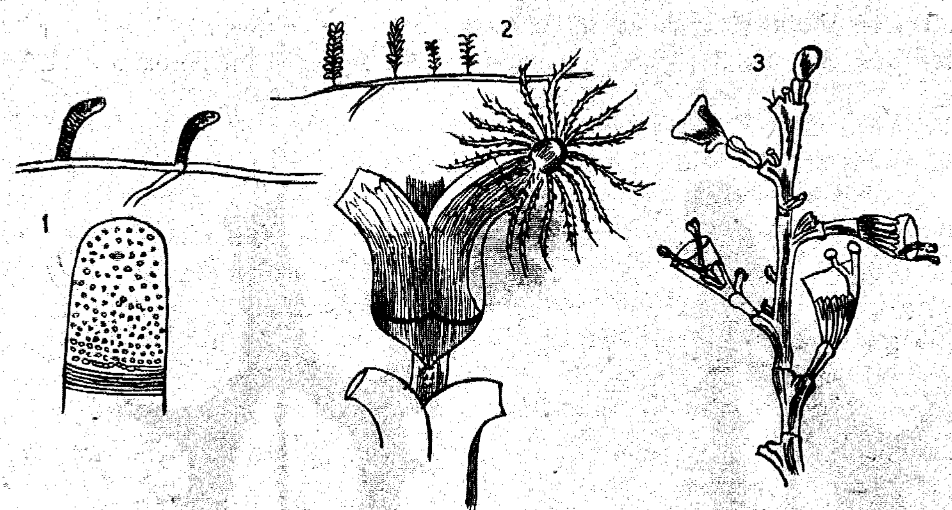


Fig. 9. Sertularinen. 1 Die Punkte und Streifen sind kalkiger Natur, lösen sich in Essigsäure. Das Thier sah ich noch nicht vorgestreckt; es scheint sehr langarmig. 2 Natürliche Grösse, gelblich, wenig durchsichtig.

Ich benutze den übrigen Raum zur Skizzirung einiger Sertularinen, die Du mir vielleicht wenigstens generisch bestimmen kannst. Für heute dann Lebewohl. Mit herzlichem Grusse Dein

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 30. August 1859.

. . . . . Kürzlich habe ich bei tiefer Ebbe mehrere lebende Scutellen gefunden und werde bei ähnlicher Gelegenheit nun wohl öfter welche erwischen, da ich nun ihre Weise, sich zu verstecken, kenne; sie leben auf sandigem Grunde und kriechen beim Abfluss des Wassers in den Sand und zwar so flach, dass derselbe über ihnen einen leichten flachen Hügel bildet. Ihr Kriechen mit den Tausenden winziger Stachelchen gehört zu den hübschesten Schauspielen und ist ebenso interessant, als das der Seeigel mit ihren Ambulacren, das Du am Mittelmeer gesehen haben wirst.

Max Schultze, für den ich in den letzten Brief einige Zeilen beilegte, ist, wie er mir mit dem letzten Vapor schrieb, inzwischen als Prof. ordin. der Anatomie nach Bonn gegangen. Er hat kürzlich 2 Aufsätze von mir zum Druck befördert: „Beschreibung einer Brachiopoden-Larve" in Müller's Archiv und „die Formwandlungen der Liriope catharinensis mihi" (einer mit Geryonia nahe verwandten Qualle) in Wiegmann's Archiv. Interessiren Dich die Gegenstände, so lass Dir von ihm einen der Separatabdrücke davon schicken. Die Brachiopodenlarve (1/5 Linie Dchm.) ist ein merkwürdiges Geschöpfchen; es ist das erste, was über die Entwicklung dieser in ihren systematischen Beziehungen noch so zweifelhaften Ordnung bekannt wird; da Du auch Petrefacten gesammelt hast, wo unter den Leitmuscheln die Brachiopoden eine so wichtige Stelle einnehmen, interessirt Dich vielleicht das Thierchen. — Liriope gehört zu den Quallen, die ohne Generationswechsel sich fortpflanzen, deren Junge aber höchst auffallende Formwandlungen erleiden . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 30. Mai 1860.

..... Unter meinen diesjährigen Schülern weitaus der beste ist ein Schwarzer von rein africanischem Blute; er begreift leicht und hat einen Lerneifer, wie ich ihn hier noch nicht getroffen, und wie er selbst in Eurem frischeren Klima wohl selten ist. Es ist mir dieser Schwarze ein neuer Beleg für meine, der jetzt herrschenden entgegengesetzte Ansicht, dass die Neger ein durchweg niedriger stehender und zu vernünftiger Entwicklung aus eigener Kraft unfähiger Stamm seien; wenn man dafür anführt, dass sie in ihrer Heimath noch keine höhere Civilisationsstufe erlangt und deshalb dafür unfähig seien, so hätten das vor 2000 Jahren Griechen und Römer auch von unseren Vorfahren sagen können. — Wenn Burmeister bei seinen Unterhaltungen mit Negern nie irgend höhere Interessen bei ihnen gefunden, so würde er unter deutschen Tagelöhnern in Pommern und Mecklenburg sicher nicht glücklicher gewesen sein. — Ich kenne unter Schwarzen eine Menge edler und ausdrucksvoller Gesichter, wie sie unter in gleich gedrückter socialer Stellung lebenden Kaukasiern schwerlich häufiger vorkommen, und wenn diese Stellung durchschnittlich eine grosse moralische Verkommenheit bedingt, so habe ich doch oft genug unverkennbare Spuren eines tiefen und feinen Gefühls beobachtet. Dahin rechne ich auch die wie es scheint allgemeine Scheu der geborenen Africaner, mit Weissen über ihr Vaterland zu sprechen; ich habe auf Fragen darüber bisher immer nur ausweichende Antworten erhalten. — Dass sie ihr Vaterland bald vergessen und sich hier wohler fühlen, wie Burmeister behauptet, scheint mir auch im Allgemeinen nicht der Fall; vor ein paar Jahren ist aus Bahia eine ganze Gesellschaft, die sich mit ihren Ersparnissen freigekauft, nach Africa zurückgekehrt, und ich habe selbst einmal die Freude einer alten mürrischen Negerin angesehen beim Anblick einer africanischen Palmenfrucht, die ihr eine Freundin brachte. Bekannt ist, dass die Kinder von Mulatten und Weissen sich meist durch geistige Begabung auszeichnen, während sich die bei ihnen häufigen moralischen Fehler grossentheils aus ihrer gesellschaftlichen Lage erklären. Geradezu kindisch ist es, wenn Burmeister bei der Erörterung dieser Frage von dem europäischen Nasen allerdings unangenehmen starken Geruch spricht, der die Hautausdünstung vieler Neger auszeichnet .....

..... In den letzten Monaten bin ich wenig ans Microscop gekommen und habe kaum etwas Anderes, als einige Bryozoen untersucht, von denen hier vielerlei sehr zierliche Formen vorkommen; es lag mir besonders daran, das im Stocke einer Serialaria aufgefundene Nervensystem [1]) auch bei anderen Arten nachzuweisen; bis jetzt indess konnte ich nur bei einer zweiten Art, wahrscheinlich aus derselben Gattung und bei einer Bowerbankia Spuren desselben auffinden ....

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 27. Juli 1860.

..... Viel habe ich an Bryozoen herumgeguckt, um auch anderwärts das bei Serialaria Coutinhii so prächtig entwickelte Colonialnervensystem [1]) zu finden. Bei verschiedenen Ctenostomen (Serialaria, Bowerbankia) habe ich es auch mehr

1) Ges. Schriften, S. 111.

oder minder vollständig zu Gesicht bekommen, dagegen bei Cheilostomen (wo ich besonders bei Diachoris Hoffnung gehabt hatte) und Cyclostomen vergeblich danach gesucht, ebenso bei Pedicellina, deren Bewegungen indess sehr für dessen Vorhandensein sprechen . . . . . Bei einem hier äusserst häufigen Bryozoon habe ich häufig das Ausschwärmen der Jungen und ihre Entwicklung zu Bryozoen gesehen Die Entwicklung ist eine sehr rasche und deshalb zur näheren Untersuchung einladend, die aber durch die grosse Undurchsichtigkeit erschwert wird. Vormittags verlassen die rings umwimperten Jungen die Eikapseln, setzen schon nach einigen Stunden sich fest und umhüllen sich mit einer Chitinschicht; am dritten Tage ist das junge Bryozoon fertig und schon eine zweite Zelle angelegt.

. . . . . R. Leuckart sprich, wenn Du ihm schreibst, meinen herzlichsten Dank aus für die freundliche Uebersendung seiner Jahresberichte. Von diesem Jahr ab werde ich Troschel's Archiv selbst halten. — Gefreut habe ich mich, dass auch Leuckart schon vor mir die Eurybiopsis als Jugendzustand von Liriope erkannt hat.

In den letzten Ferienwochen (im Februar) habe ich mit grossem Interesse die eigenthümliche Fortpflanzungsweise einer kleinen grünlichen, hier zwischen Vermetus und Balanen unendlich häufigen Actinie verfolgt. Der Vorgang ist kurz folgender. Das Thier breitet seinen Fuss nach allen Seiten möglichst aus, so dass er als eine dünne rings den Körper überragende Scheibe mit gekerbtem Rande erscheint, die indess nur in ihrer Unterfläche vom wirklichen Fuss, oberhalb von der Seitenwand des Körpers gebildet ist, und in die sich bis zum Rande die gekammerte Leibeshöhle fortsetzt. Indem nun ein Stück des Randes und der anliegende Theil des Körpers sich selbstständig und in entgegengesetzter Richtung zusammenziehen, wird in wenig Minuten dieses Randstück losgerissen, — so dass also hier die Theilung nicht wie sonst als unwillkürliche Wachsthumserscheinung, sondern als fast plötzlicher willkürlicher Vorgang erscheint. In etwa einer Woche hat das Junge Mund und Tentakel und beginnt seinen Ort zu wechseln. Ein Exemplar, das ich längere Zeit lebend hatte, war in einer Woche von 12 Jungen rings umgeben; dann wanderte es aus diesem Kreise heraus und begann nach einigen Ruhetagen denselben Process von Neuem. In derselben plötzlichen unvermittelten Weise kommt bei derselben Art auch bisweilen Theilung in 2 gleiche Hälften vor, die schon in wenig Tagen die durch die Theilung erzeugte Asymmetrie ziemlich wieder ausgleichen. —

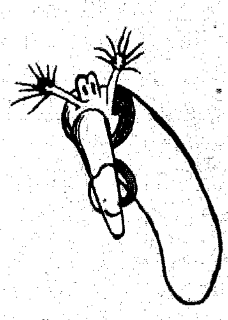


Fig. 10[1]). Ceratichium Exilii F. M. (Exilium = Desterro). Aus dem Gedächtniss gezeichnet. 27. Juli 1860.

Die vorjährige Büchersendung ist Ende März hier eingetroffen; Leydig's Histologie und Gegenbaurs vergleichende Anatomie sind mir eine äusserst anziehende Lectüre gewesen, aus der ich vielfache Belehrung und Anregung geschöpft Auch die neue Ausgabe von Troschel hat mir schon viele gute Dienste geleistet. — Von den merkwürdigen Gebilden, die Joh. Müllers letztes Werk schildert, habe ich bis jetzt nur einige Acanthometren gesehen; von den andern Formen wohl noch nichts, weil ich immer nur dicht am Ufer — strandläufernd — gefischt habe . . . . .

1) Diese Figur war auf der letzten freien Seite des Briefes gezeichnet.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 27. October 1860.

Liebster Max!

Wenn ich heute schon wieder zur Feder greife, so ist es hauptsächlich, um Dir mitzutheilen, dass ich mit dem letzten Dampfer eine zweite Abschrift des Aufsatzes über „Colonialnervensystem der Moosthiere" an Dich abgeschickt habe. Hoffentlich wird sie nicht das Schicksal der ersten theilen und schon vor diesen Zeilen glücklich in Deinen Händen sein. Es wäre zu viel Pech, wenn ich noch einmal das langweilige Geschäft der Abschrift haben und wenn der Zootomie noch länger das funkelnagelneue Kapitel vorenthalten werden sollte, was ich ihr darin authue. — Aus jenem verlorenen Januarbriefe, der auch meinen Glückwunsch zu Deiner Berufung nach Bonn enthielt, ist mir noch zweierlei eingefallen: eine auf Papier aufgetrocknete Planaria (Polycelis) rhodacantha mihi, deren Körperrand ansehnliche, feste braune Stacheln in Gestalt von Rosendornen trägt, ein hier seltenes Thier; — sind ähnliche Formen schon bekannt? — und dann eine Rechtfertigung meiner Deutung der Randkörper von Liriope als Augen. Auf letztere komme ich wohl gelegentlich in einem Aufsatz ausführlicher zurück; also diesmal nur ein paar Worte: Die Deutung als Gehörorgan würde einen Verein sonst höchst ähnlicher Thierformen in 2 Gruppen, eine hörende, aber blinde und eine sehende, aber taube spalten, ein gewiss ebenso auffallendes Verhältniss, als chemisch abweichende Linsen. Für die Deutung als Auge spricht ferner die oberflächliche Lage, die hier die normale ist, während ich keine über die Körperoberfläche sich erhebende Gehörbläschen kenne, als die noch höchst problematischen der höheren Quallen, deren nicht in Säuren löslicher Inhalt eine ebensolche chemische Anomalie unter den Otolithen bilden würde, als die Kalkconcretionen der niederen Quallen unter den Linsen. Lichtstrahlen müssen auf das unter dem brechenden Körper liegende Ganglion stärker wirken, als auf jeden andern Punct des Körpers; freilich wohl auch Schallwellen. — Fasst man übrigens die Augen der niedersten Thiere, wie ich es bei Liriope that, nicht als Organe eines specifischen Farbensinnes, sondern als Hell und Dunkel durch Wärmeempfindung anzeigend, so lässt sich jene chemische Anomalie vielleicht damit in Verbindung setzen, dass Wasser und also wohl auch die wassergetränkten organischen Linsen sehr wenig Wärmestrahlen durchlassen, während dies in weit höherem Grade bei Kalkspath und also wohl auch bei den Kalklinsen der Quallen der Fall ist.

Kürzlich trieb wieder einmal, was seit Jahren nicht geschehen war, ein Nordsturm eine Partie Velella mit ihrem beständigen Begleiter Janthina an unsere Küste. An letzteren fand ich, dass zwei noch in die neueste Ausgabe von Troschel's Zoologie aufgenommene Angaben wenigstens für unsere Art nicht gelten, dass nämlich der eigenthümliche blasige Anhang am Fusse nur dem ♀ zukomme und dass es daran seine Eier befestige. Den Anhang sah ich bei ♂ so gut, als bei ♀, und im Leibe der letzteren traf ich lebendige Junge mit Wimperlappen, deren Schalen als Belag in dem beiliegenden Filter sich finden.

. . . . . Es ist mir jetzt zweifelhaft geworden, ob der Borstenbesatz an der Mündung der Zelle der ctenostomen Bryozoen wirklich aus getrennten Borsten und nicht vielmehr aus einem vollständigen Trichter besteht. Bei einer Art, wo dieser Besatz enorm entwickelt ist und gar nicht ganz zurückgezogen werden kann, vorgestreckt aber den Tentakelkranz als weiter Trichter umgiebt, wie der

Haarkelch der Compositae oder wie ein Heiligenschein, ist letzteres gewiss der Fall; bei andern Arten bekommt man diese Borsten selten dauernd in günstiger Stellung zu Gesicht.

Endlich habe ich auch bei den cheilostomen Bryozoen wenigstens sichere Spuren, wenn auch noch nichts Zusammenhängendes von Colonialnervensystem gesehen, nämlich einige Mal bei Diachoris, auf die ich schon lange mein besonderes Augenmerk gerichtet hatte: ein Ganglion am Anfang des vom oberen Ende der älteren zum untern der jüngeren Zelle abgehenden Verbindungsrohres und längs des Rohres vom Ganglion ausgehend ein Faserzug, der sich beim Eintritt in die Zelle theilt. Wenig, aber doch ein Anfang .....

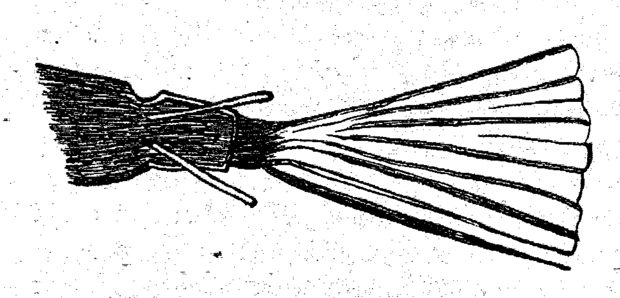


Fig. 11.

Den 30. October. Vorgestern habe ich wieder meine Schwimmexcursionen nach einigen benachbarten Felsen begonnen und heute von denselben eine dritte Art der interessanten Gattung Pedicellina mitgebracht, die in Grösse und Bildung des Stiels zwischen den beiden andern die Mitte hält und trefflich zu microscopischer Beobachtung geeignet erscheint. Wie sehr Allman Recht hatte, sie trotz der scheinbar strahligen Anordnung der Tentakeln von den übrigen Meeresbryozoen und den Süsswasserformen mit bilateralen Tentakeln auszuschliessen, zeigen recht auffallend junge Knospen. —

Ist seit Kroyer wieder etwas über Cumaceen veröffentlicht? Seine Angaben bedürfen mehrfacher Berichtigung; unter anderm sind die Thiere nicht blind. Hier sind mehrere Arten ziemlich häufig. Wäre das Beschreiben von Crustaceen, dies Messen von Fuss und Fühlergliedern, Zählen von Borsten u. s. w. nicht so schauderhaft langweilig, so hätte ich mir längst einmal diese närrischen Krebschen trotz ihrer Undurchsichtigkeit speciell vorgenommen.

Für dieses Mal denn Lebewohl! Schreibe recht bald wieder Deinem

Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 27. Dezember 1860.

..... Sobald der Eschscholtz ankommt, und wahrscheinlich ist er schon auf dem Wasser, denke ich noch einiges über Quallen zu schicken. Namentlich über einen allerliebsten Campanulariensprössling, von einer der C. geniculata ganz ähnlichen Art, mit constant aufwärts gewölbtem Schirm [1]); das Thierchen scheint express geschaffen, um Gegenbaur's Quallensystem über den Haufen zu werfen. Nach seiner Abkunft wäre es eine Eucopide; aber die männlichen Geschlechtsstoffe bilden sich am Magen, also wäre es eine Oceanide; die Ovarien sitzen zwar

1) Ges. Schriften, S. 129, Anm. 2.

an der Einmündung der Strahlgefässe ins Ringgefäss, aber die Tentakeln sind starr, also wäre das Weibchen eine Trachynemide; endlich ist kein Velum da, also gehörte das Thier zu den Acraspeda. Ich kann den Aufsatz in 5 Minuten abschliessen, sobald mir wieder eine männliche Campanularien-Colonie in die Hände fällt, um eine ältere Beobachtung zu verificiren. Dann habe ich die prachtvolle Olindias, eine Aglaura ähnliche Qualle (mit 4 Strahlgefässen), eine neue Zanclea (mit Ocellen), Oceania, Thaumantias, Bougainvillia, Sarsia, Steenstrupia, Mesonema und verschiedene Eucope. An letzteren eine neue kleine Philomedusa mit 7 Tentakeln. — Den höchst bezeichnenden Unterschied zwischen contractilen und starren Tentakeln hat übrigens Gegenbaur, obwohl er ihn selbst in die Systematik eingeführt, selbst nicht immer beachtet. So hat die Eurybiopsis, d. h. die junge Liriope, die er zu den Eucopiden setzt, viel starrere Tentakeln, als z. B. Cunina, und die Tentakeln der Eucope polystyla gehören nach ihrem Bau ganz in die Kategorie der „starren", und ich wette darauf, dass ihre Ausdehnbarkeit eine sehr geringe ist . . . . .

An Professor **Max Schultze**, Bonn.

Desterro, 17. März 1861.

. . . . . Noch einmal auf die Brachiopoden zurückzukommen, so wirst Du meinem Aufsatz [1]) angemerkt haben, dass ich mich immer mehr ihrer Stellung neben den Bryozoen zuwende. Die Aehnlichkeit ist allerdings eine nicht sehr grosse, die Uebereinstimmung im Bau eine wenig innige, aber doch unendlich grösser und inniger als mit den Lamellibranchiern, die eben nichts als die beiden Schalen als tertium comparationis bieten. Fast könnte man noch eher die Cypris oder Cirripedienlarven, die doch wenigstens seitliche Schalen haben, mit den Muscheln zusammenstellen.

Hat Sida sechs Fusspaare oder kennt man überhaupt schon Daphnoiden mit dieser Zahl? Hier haben wir eine solche.

Mit Sehnsucht sehe ich einem Briefe von Dir entgegen; lasse mich nicht zu lange darauf warten. Mit herzlichem Grusse

Dein Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze**, Bonn.

Desterro, 28. Juni 1861.

Mein lieber Max!

. . . . . Heute erhältst Du 2 Fliegen mit einem Schlage. Erstens Beschreibung und Abbildung unserer prächtigen Olindias [2]), in Bezug auf letztere sei so gut, dafür zu sorgen, dass der röthliche Anflug der Scheibe, der mir zu stark gerathen ist, weit schwächer gehalten wird, so dass er nur eben merklich ist. Zweitens einen polemischen Vorläufer einiger Aufsätze über Rippenquallen [3]), die mich jetzt von den Medusen abgezogen haben. Ausser mehreren kleineren

1) Ges. Schriften, S. 123.
2) Ges. Schriften, S. 132.
3) Ges. Schriften, S. 137.

Formen, zum Theil wohl blossen Jugendzuständen, kenne ich drei grössere Arten: Beröe gilva Eschsch., Mnemia Schweiggeri Eschsch. und eine wahrscheinlich neue. Die Beröe wird viel grösser, als sie Eschscholtz sah. Die Mnemia ist ein Prachtthier für anatomische Beobachtungen, prächtig durchsichtig, dabei von elegantester Form und in ihren langsamen Bewegungen und Formwechsel unvergleichlich. Das ästhetischste Thier des hohen Meeres, der Schwan unter den Quallen. — Selten ist die dritte überaus prachtvolle und sehr interessante Art, die zu derselben Familie gehört. Die „Oehrchen“ oder zungenförmigen Fortsätze werden bei ihr 4—5 Zoll, sind ungemein beweglich, schraubenförmig aufrollbar u. s. w. Das Thier ist so übermässig zerfliesslich, dass ich noch nie ein Exemplar ganz unversehrt fangen konnte .....

Seit einigen Wochen hat die nie auf Tage ruhige See die Rippenquallen, vielleicht auf lange, verscheucht. Ich habe denn einstweilen ein schon öfter begonnenes Thema wieder vorgenommen, die Jugendzustände der Krabben, zunächst die Zoëa. Ein zur Veröffentlichung taugliches Resultat ist fürs Erste nicht davon zu erwarten. Bei dem Suchen nach eiertragenden Porcellanen sind mir dabei aber zwei höchst sonderbare Schmarotzer dieses Krebses in die Hände gefallen. Ueber diese schicke ich Dir vielleicht schon mit dem nächsten Dampfer einen Aufsatz. Selten haben mich neue Thiere so in der Irre herumgeführt, als diese beiden Schmarotzer. Von einem hab ich Dir, glaub ich, schon früher eine Skizze mitgeteilt; ich nahm ihn damals als Wurm; es ist aber eine Lernaee, an der ich bis jetzt auch nicht die Spur von Mundtheilen oder Fussresten finde und der selbst die beiden so bezeichnenden Eiertrauben fehlen; sie ist lebendig gebärend, und ihre Jungen erinnern durch die Hörner, in die sich der breite Vorderrand des Körpers fortsetzt und selbst durch ihre Beine fast mehr an junge Rankenfüsser als an die Larven anderer Lernaeen. —

Indem ich eines Tages einen mit diesem Lernaeodiscus belasteten Hinterleib einer Porcellana abreisse, sehe ich in der Cephalothoraxwunde ein Gewimmel schwarzer Pünktchen, — Krebsäugelchen, wie das Microscop auswies. Es waren kleine sonderbare asselähnliche Geschöpfchen Von ihnen aus rückwärts bis zum Eierstocksei waren alle Zwischenstufen da. Also Porcellana lebendig gebärend und mit asselartiger Brut? — Es war eine jener ärgerlichen Entdeckungen, die statt Licht neues Dunkel bringen. Hatte ich schon seit langer Zeit eifrig nach der Brut von Porcellana gesucht, um zu wissen, wohin sie aus dem buntzusammengewürfelten Mischmasch der Anomuren zu bringen, so war ich jetzt in noch grösserer Verlegenheit als vorher. Ich erwartete nun, auch bei anderen ausgewachsenen Porcellanen von Eiern oder Sperma strotzende Geschlechtstheile zu finden und dadurch Material zu weiterer Verfolgung meines Fundes. Selbst die grössten zeigten weder Eier noch Sperma, bis ich endlich bei einem äusserlich als Männchen erkannten Thiere zwei Eierstöcke traf. — Nun war das Rätsel gelöst. Die Jungen waren eben nicht Junge der Porcellana, sondern einer Schmarotzerassel. Dieser Entoniscus, eben jene scheinbaren Eierstöcke, entfernt sich ebensoweit von seiner jugendlichen Asselform, als nur je eine Lernaee von Monoculus; verliert Fühler, Augen, Fresswerkzeuge und Füsse und wird zu einem langen ungegliederten Schlauch, vorn mit einem kugligen Kopf und besetzt mit etwa 7 Paaren grosser häutiger Lappen. Nur am hintersten Ende erhalten sich einige Glieder und drei Paar langer Zipfel (Afterfüsse). — Ausser dieser beiden für ihr Wohn-

thier riesigen Gästen beherbergt Porcellana in ihrer Kiemenhöhle auch noch einen Bopyrus. —

Bei Renilla fand ich kürzlich, dass Samen und Eier bei demselben Thier und selbst an demselben Vorsprung der Leibeswand sich bilden, jener mundwärts von diesem .....

An Professor **Max Schultze**, Bonn.

Desterro, 1. August 1861.

Mein theurer Max!

Seit meinem letzten Briefe, in dem ich Dir die Beschreibung der Olindias schickte und Aussicht auf einige Arbeiten über Rippenquallen machte, ist das Meer noch nicht wieder zum Quallenfang, wenigstens nicht für Rippenquallen ruhig genug gewesen. Ich habe die ganze Zeit gekrebst und bin so von diesen Thieren gefesselt gewesen, dass ich die Quallen nicht vermisst habe. Ich habe mit meinen Krebsen einen förmlichen Roman von Irrungen, Verwicklungen, Ueberraschungen durchlebt. Die erste Frucht dieser Krebsstudie erhältst Du heute. Was sagst Du zu diesen Rhizocephalen [1])? Sind es mit ihren goldenen Kronen nicht wirklich die Könige, das non plus ultra der Lernaeen? .....

Hinter die Brut der Porcellana bin ich nun auch gekommen und habe in ihr alte Bekannte gefunden, jene Zoëa mit dem ungeheuren Stirnhorn, die ich Dir früher einmal abgemalt habe [2]). Meine Ansicht über die systematische Stellung der Porcellanen, die allerdings einiger näheren Begründung bedarf, ist jetzt, dass man sie als Krabben zu betrachten hat, die auf der Stufe der Megalops stehen geblieben sind. — Als Gegenstück zu unserer von so vielem Ungeziefer geplagten Porcellana habe ich nun eine Art derselben Familie gefunden, die selbst schmarotzt und zwar auf Asteracanthion. — [Porcellina stellicola m. [3]).] — Wie Porcellana hat auch unser kleiner Pagurus seinen Bopyrus. Seit einigen Tagen habe ich jeden Mittag — im Interesse der Wissenschaft — ein Austern-Dessert frisch am Felsen verzehrt, um nemlich, womöglich, eiertragende Pinnotheres zu erwischen. Dass Pinnotheresarten auch an Scutella und unter dem Schutze von Crepidula vorkommen, habe ich Dir schon früher geschrieben. — Beiläufig: Vogt fragt in „Ocean und Mittelmeer", wer das Mährchen erfunden, dass Dromia Schwämme über sich halte: Ich selbst habe eine Dromia mit dem Schwamme gefangen und ebenso eine der Dynomene nahestehende Krabbe mit einer Muschel. — Verschiedene Arten mögen verschiedene Sitten haben. Auch die Porcellanen nennt Cuvier träge, während unsere gemeinste Art zu den flinksten Krabben gehört. — Unsere Gelasimus, die ich unter scheitelrechter Januarsonne zu Tausenden in den sandigen Mandiokfeldern an der Mündung des Cambriú habe laufen sehen, halten auch nie die Scheeren winkend in die Luft, wie in den Büchern steht, sondern stets eng an den Leib gepresst. .....

---

1) Ges. Schriften S. 141.

2) Siehe Taf. XIX, Fig. 6.

3) Ges. Schriften S. 153.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 3. September 1861.

Mein lieber Max!

Die beiden Aufsätze über Rhizocephalen[1]) und über Entoniscus[2]) (letzteren durch meinen Bruder in Lippstadt) wirst Du hoffentlich erhalten haben. Zu ersterem, der ja wohl noch nicht gedruckt sein wird, schicke ich Dir heute einen kleinen ergänzenden und berichtigenden Nachtrag. Du schüttelst den Kopf, nicht wahr, dass ich dieses gewaltige grüne Wurzelbüschel habe übersehen können. Gesehen habe ich den grünen Fleck natürlich gleich beim ersten Exemplare, aber leicht zerreissen die zarten und schwächer gefärbten Stämme, die es mit dem Kopfe der Sacculina in Verbindung setzen. Dazu kam, dass ich denselben Fleck auch bei einigen Paguren und namentlich bei den mit Bopyrus behafteten traf, ja bei diesen meist besonders stark entwickelt. So dachte ich dabei eher an eine krankhafte Entartung der Leber, die jeder beliebige Schmarotzer erzeugte. Jetzt habe ich mich überzeugt, dass er stets von Sacculina herrührt, dessen goldene Chitinkrone stets gleichzeitig vorhanden ist. Aeusserst sonderbar ist die Geschichte mit Bopyrus, der sich von den Wurzeln der vielleicht von ihm getöteten Sacculina Nahrung zuführen zu lassen scheint. —

Ich kenne jetzt schon noch zwei andere Rhizocephalen; eine Art an demselben Pagurus der die Sacculina nährt, aber viel seltener, milchweiss, planarienförmig und mit planarienähnlichem blutrothen Darm; die andere ansehnlich gross, gelblich braun, unterm Schwanz einer Xantho, den sie weit überragt. Von letzterer fand ich erst ein Exemplar mit fast reifer Brut; um deren Entwicklung nicht zu stören, habe ich es noch nicht einmal ordentlich ansehen können. — In diesem Augenblick sehe ich, dass eine Wolke von Tausenden dieser Jungen das Glas füllt, das ich vor ein paar Minuten vor mich hingestellt. — Sie scheinen, nach einem flüchtigen Blick durchs Microscop in nichts Wesentlichem von denen des Lernaeodiscus verschieden. — Von sonstigen Neuigkeiten aus dem letzten Monate ist das Interessanteste: Chaetopterus pergamentaceus, 4 Exemplare und bei dreien derselben je ein Päärchen einer Porcellana, viel zu gross um je die an den Enden stark verjüngte Röhre des Wurms zu verlassen. — Fast alle Exemplare unseres kleinen Pagurus sind von einem grossen Nematoden heimgesucht.

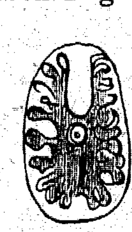


Fig. 12. Peltogaster (?) planorioides n. sp., 3mal vergrössert.

An Syllis beobachtete ich auch die Erzeugung einer in allen Stücken verschiedenen Diploceraea. Ich hätte letzteres Thier, das ich schon früher kannte, immer selbst nur in die Familie der Syllideen gesetzt. Da schon Quatrefages, Krohn u. s. w. diesen Gegenstand behandelt, wird eine neue Besprechung wohl überflüssig sein. Doch ist mir die Sache zu interessant, um sie nicht zu meiner eigenen Belehrung zu verfolgen. —

Bei Porcellana, deren Männchen schon länger ihre zierlichen Spermatophoren entwickelt haben, nahen sich jetzt auch die Eier der Reife, so dass ich bald Material zum Abschluss einer Arbeit über ihre Larven zu bekommen hoffe.....

1) Ges. Schriften, S. 141.
2) Ges. Schriften, S. 147.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 3. November 1861.

Mein theurer Max!

. . . . . Um den Brief nicht leer gehen zu lassen, stelle ich ein paar Bemerkungen über Porcellanalarven zusammen. — Die Krebse mit ihren Larven und Schmarotzern haben mich bis jetzt ausschliesslich beschäftigt. Von letzteren habe ich wieder mehreres Neue gefunden; so einen Entoniscus in Xanthoarten (E. cancrorum), der ein noch plumperer Gesell ist, als der E. Porcellanae. Bei der Larve ist das sechste Fusspaar ungemein verlängert, und die Thierchen lieben es, sie seitlich weit vorzustrecken und so, zusammengekugelt, im Wasser zu schweben, was ihnen ein gar schnurriges Aussehen giebt[1]).

An unserem kleinen Pagurus habe ich noch einen dritten Rhizocephalen gefunden; ich bedaure ihn noch nicht gekannt zu haben, als ich meinen Aufsatz schrieb, da das Thier die Bildung der Wurzeln am schönsten zeigt. Das Thier sieht aus wie ein Strang Schneckenlaich, gelb, und sitzt in Gesellschaft von 2—11 am Hinterleib des Pagurus. Statt der zackigen Chitinkrone findet sich eine einfache glatte Scheibe, in der Mitte durchbohrt; es ist eine einzige Wurzel da, dicht mit einfachen seitlichen Reiserchen besetzt (Fig. 13 a).

Die Jungen gleichen denen des Lernaeodiscus sehr, ihr Auge ist gross und von ungewöhnlicher Form (Fig. 13 b). Schade, dass ich bei meinem Aufsatz keine Cirripedienlarven, sondern nur die Figuren von Krohn in Troschels Archiv und eine eigene unvollendete Zeichnung zur Hand hatte und so weder auf die weit unbestimmtere Umgrenzung des Darms, die beträchtlichere Menge und Grösse der Dotterreste und den Mangel der eigenthümlichen „Haken" an der Basis des Füsse aufmerksam gemacht habe. Diese „Haken" halte ich, beiläufig bemerkt, bei den Cirripedienlarven für Fresswerkzeuge. — Damals gab es noch keine; jetzt habe ich sie in Masse.

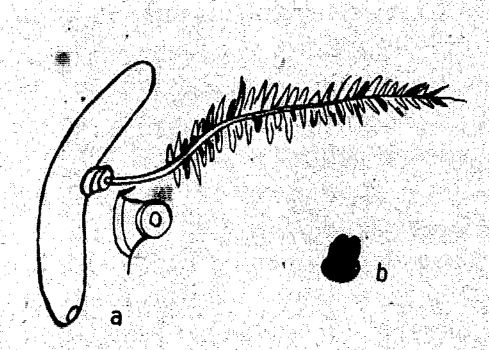


Fig. 13.

Welche Aussicht auf eine reiche Rhizocephalenfauna eröffnet sich, wenn ein einziger Pagurus drei verschiedene Arten ernährt! — Merkwürdig, dass die neue Art, Sacculina socialis, an einer Stelle etwa 800 Schritt südlich von meinem Hause äusserst häufig ist; etwa auf 7 bis 8 Paguren immer einer mit dieser Sacculina, während ich keine 2000 Schritt davon, nördlich von meinem Hause, von wo ich sicher schon über 1000 Paguren untersuchte, nicht eine S. socialis, sondern nur die purpurea und äusserst selten hier wie dort, den Peltogaster planarioides traf. Der Fadenwurm, den man fast bei keinem Pagurus vermisst, lebt frei im Wasser bis er etwa 2 Zoll lang ist und schwimmt sehr geschickt; er hat dann 2 Längsreihen langer durchsichtiger Borsten längs des ganzen Leibes. —

Ich bat Dich schon im letzten Brief um auszugsweise Mittheilung dessen, was Rathke über Peltogaster schreibt; ich füge dieser Bitte eine zweite bei, nemlich auch dessen Liriope, die in der Bruthöhle von Peltogaster gefunden wurde, mir abzuconterfeien. Wie das Bild dieses Thierchens ziemlich nebelhaft in meinem

---

1) S. Bd. I, Atlas, Taf. XXXVI, Fig. 2. Herausgeber.

Gedächtnis wieder aufdämmert, ist es mir, als wäre es nichts, als ein junger Bopyride, so dass vielleicht auch an Euren Küsten jene wunderbaren Beziehungen zwischen Rhizocephalen und Bopyriden vorkommen, vor denen mir noch einigermassen der Verstand stille steht. Dass Bopyrus wirklich Sacculina purpurea verdrängt und aus ihren Wurzeln weiterlebt, kann ich kaum mehr bezweifeln. Ich habe Bopyruslarven, die schon ziemlich gewachsen waren, unter der Sacculina gefunden; eines Tages hatte ich einen Pagurus mit Sacculina in ein Glas gebracht, Tags darauf schwärmte seine Brut aus, ein paar Tage später hebe ich den Pagurus wieder aus seinem Schneckenhause und siehe da, Sacculina ist verschwunden und an seiner Stelle sitzt ein junger Bopyrus, den mir bei der ersten Untersuchung die Sacculina verdeckt haben musste. — Ausser diesem habe ich schon viermal einen anderen ansehnlich grossen Bopyrus gefunden, ohne auch nur die allerleiseste Ahnung von seiner Gestalt und seinem Bau zu haben! Zweimal meinte ich einen Peltogaster planarioides vor mir zu haben und schloss aus der abweichenden Färbung auf nahende Reife der Eier, fand aber in diesen Eiern Bopyrideneier! Ein andermal sehe ich in der Haut eines solchen Peltogaster ein Bewegen wie von Mundtheilen oder Afterfüssen, ein Ein- und Ausströmen von Wasser und dergl.; mit aller Vorsicht öffne ich die Haut, ohne mehr als einige mit kleinen Borstchen besetzte Hautstückchen zu finden, die etwa Theile des Bopyrus hätten sein können; und doch konnte ich nicht an der Anwesenheit eines solchen zweifeln, da mir ein höchst eigenthümliches Bopyridenmännchen dabei in die Hände fiel. Ich bin höchst gespannt, was sich bei diesem Bopyrus agnostus noch als des Pudels Kern herausstellen wird. —

Lernaeodiscus (Peltogaster?) Faba an Xantho habe ich ein einziges Mal wieder gefunden, obwohl ich schon grosse Mengen von Xantho untersucht habe.

Einen andern schmarotzenden Krebs fand ich noch kürzlich, nemlich ein Garneelenpäärchen in Pinna, wahrscheinlich ein Conchodytes — (nicht Autolytus!). Von der kleinen Syllis, an deren Hinterende sich eine Diploceraea erzeugt, schrieb ich Dir schon; auch die Weibchen, Sacconereis, habe ich nun gefunden. Als ich diese so abweichenden von Grebe in verschiedene Familien gestellten Würmer an einander entstehen sah, dachte ich natürlich an Generationswechsel, und wurde darin bestärkt, als ich wieder in dem Sacke der zweiäugigen Sacconereis den vieräugigen jungen Syllis sah. — Und doch ist bei meiner Art kein Generationswechsel im Spiel. Die Geschlechtsstoffe, weibliche und männliche, bilden sich in der Syllis; Sacconereis und Diploceraea sind nicht Geschlechts-, sondern nur Begattungsthiere, die jene Stoffe aus den Spongien und Moosthierwäldern, worin Syllis haust, ins offene Meer hinaustragen. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 17. November 1861.

Noch immer bin ich mit den Rhizocephalen und Bopyriden beschäftigt; meine dürftigen Kenntnisse über den Bau der ersteren haben sich nicht wesentlich erweitert; die Wurzeln haben schwache Contractilität, etwa wie die Leberschläuche der Krustaceen; es findet eine Fluctuation körnchenreicher Flüssigkeit aus ihnen in den Körper und zurück statt. Die fadenförmigen inneren Fühler habe ich jetzt auch bei den Larven von Lernaeodiscus Porcellanae gefunden; sie sind ziemlich

winzig und stehen dicht beim Auge wie bei den Cirripedien. Wahrscheinlich werden sie auch bei den andern Arten sich noch finden lassen. — Sacculina socialis habe ich nun schon über 50 Mal gefunden und nur einmal einzeln, meist zu 5 bis 6; sind es mehr (10—12), so sind sie meist von zweierlei Alter, wie Grösse und Reife der Eier zeigt. Es ist mir dies gesellige Vorkommen noch ziemlich räthselhaft; ich vermuthe, dass die Schwärmzeit der Jungen äusserst kurz ist, dass sie sich schon festsetzen, wenn sie noch in dichtem Schwarm vereinigt sind. (Ein Beispiel äusserst kurzer Schwärmzeit bietet Corymorpha; einen Tag nachdem man ♀ und ♂ Polypen ins Glas gesetzt, sitzen schon die Jungen an den Wänden desselben; dazwischen fällt dann: Ablösen der Quallen, Entleerung der Geschlechtsstoffe, Befruchtung, Furchung und Schwärmstadium.)

Das Nächste, was ich für's Archiv Dir schicke, wird wohl über Bopyriden sein; ausser dem schon beschriebenen Entoniscus habe ich noch 4 Arten: 1. einen zweiten Entoniscus in Xantho, der bisweilen ansehnlich gross wird. Beiläufig, Entoniscus und Rhizocephalen machen ihr Wohnthier stets unfruchtbar, was das Auffinden des ersteren bei Xantho sehr erleichtert; die meisten ♀ haben jetzt Eier; wo sie fehlen, kann man ziemlich sicher auf Entoniscus rechnen. 2. den Bopyrus Porcellanae, der sich an die bekannten Formen anschliesst — 3. den Bopyrus resupinatus, von dem ich Dir schrieb, dass er Sacculina purpurea verdrängt und aus ihren Wurzeln weiter lebt. Auch sonst ist es eine merkwürdige Form; er wendet dem Pagurus nicht den Bauch, sondern den Rücken zu, seine Füsse sind daher aufwärts gekrümmt und über den Vorderrand springt ein von mehreren Blättern gebildeter Trichter vor, der zu dem von Pagurus abgewendeten Munde führt. Die Jungen haben wie bei B. Porc. sechs gleichgebildete Beine an der Brust. 4. Cryptoniscus planarioides, ein Thier, das mich über ein Vierteljahr lang zum Narren gehabt hat. Erst seit gestern und vorgestern, wo ich an 350 an einer neuen Stelle gesammelten Paguren 11 dieser an meinen früheren Jagdrevieren unendlich seltenen Thiere fand, weiss ich, dass, was ich Dir früher Peltogaster planarioides genannt und worin ich den Bop. agnostus gefunden zu haben meinte, selbst nichts ist, als dieser verlarvte Bopyride. — Die einem Planariendarm ähnliche Zeichnung rührt von seiner Leber her. Von Organisation scheint ihm blutwenig zu bleiben, sowie der Sacculina purp., in der er sitzt, kaum mehr als die Haut. — Die Jungen, die ich völlig reif noch nicht sah, schliessen sich zunächst an die von Entoniscus an, da das sechste Fusspaar abweichend gebaut ist; es läuft hier in eine lange Borste aus, dabei scheinen sie blind zu bleiben. — Unter den erwähnten 350 Paguren erbeutete ich ausserdem 50 mit Sacculina purpurea, 14 mit S. socialis und 6 mit Bopyrus resupinatus.

Ueber Renilla habe ich mich wohl in meinem Briefe vom Juni nicht deutlich ausgedrückt, die Geschlechtsstoffe bilden sich nicht äusserlich, sondern an den in die Leibeshöhle vorspringenden Längslinien. Aehnlich scheint es bei einem andern mit Cornularia verwandten achtstrahligen Polypen zu sein, von dem ich Dir einmal ein Bruchstück geschickt zu haben meine. Rippenquallen habe ich seit dem Winter erst einmal wieder sammeln können; eine Mnemia Schweiggeri brachte mir zahllose Brut, doch fand ich nicht Zeit, meine älteren Beobachtungen wesentlich weiter zu führen; dass die jungen Mnemien ganz jungen Cydippen gleichen, schrieb ich Dir wohl schon. Unsere schöne grosse Mnemia longicornis möchte ich trotz der Saugfäden und Hautpapillen nicht von Mnemia trennen.....

Von Leuchtinsecten haben wir hier in Desterro nur Lampyriden; fast nie sieht man Elateren. Am Itajahy sind 4 oder mehr Elateriden häufig, darunter eine sehr grosse Art, bei deren Licht man ziemlich gut lesen kann. Das Licht der fliegenden Elateren ist, was ich noch nicht gelesen zu haben glaube, nicht das der beiden Flecke auf der Brust (die man ja auch von unten nicht sehen kann), sondern heller als dies und beim ruhenden Thier durch den ersten Hinterleibsring (wenn ich mich recht entsinne) verdeckt; biegt man diesen zurück, so kann man es auch dann sehen. Von einer kleinen Käferlarve, die etwa ein Dutzend Lichterchen von dreierlei Farbe hatte, gelb, grün, roth und bald die eine, bald die andere, bald alle zusammen erglimmen liess, habe ich Dir gewiss seiner Zeit schon geschrieben. Ich fand sie vor 8 Jahren etwa an der Garcia. Ebenda sah ich einmal nächtlich arbeitende leuchtende Ameisen. — Eine leuchtende Assel fing ich eines Abends in Greifswald in der Marienkirche. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 17. Dezember 1861.

. . . . . Noch immer sitze ich über Crustaceen und zwar seit einigen Wochen über einem Gegenstand, der mir von höchster Bedeutung für eine natürliche, genealogische Anordnung und für die Morphologie dieser Klasse werden zu wollen scheint. Auch unter den Krebsen giebt es Metamorphose und die jüngsten Zustände sind Cyclopsähnlich. Später folgt ein Zoëaähnlicher Zustand, den ich schon in 3 verschiedenen Arten kenne. Endlich eine Mysisähnliche Form, letztere scheint durch die drei Scheerenpaare auf die Gattung Penëus hinzuweisen.

. . . . . Weisst Du nicht, woher Vogt die Angabe hat, dass die Cymothoaden mit nur sechs Füssen das Ei verlassen? Ob auch hier Arten mit und ohne Verwandlung vorkommen? Eine grosse Cymothoa wenigstens, die hier an Fischen nicht selten ist, hat beim Auskriechen alle ihre Beine vollständig.

Mit dem Cryptoniscus bin ich noch nicht viel weiter gekommen, obwohl ich seit meinem letzten Briefe wieder über 1000 Paguren aus ihren Schneckenhäusern herausgeklopft habe. In der letzten Windung dieser von Pagurus bewohnten Cerithien sitzt sehr häufig eine kleine Crepidula und unter einer derselben traf ich dieser Tage einen kleinen Pinnotheres. —

Die Crustaceen bestürmen mich jetzt mit so vielen Fragen und für die Hoffnung, in der Entwicklungsgeschichte den Schlüssel zu einem natürlichen endgültigen Systeme derselben zu finden, ist mir in den Garneelenlarven wieder ein so verheissungsreicher Stern aufgegangen, dass ich wohl in den nächsten Jahren nicht von ihnen loskommen werde! . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 26. Dezember 1861.

Mein lieber Max!

Ganz kürzlich erst schrieb ich Dir und erzählte Dir von den Garneelenlarven, die mich in jüngster Zeit beschäftigten; als hübsche Zugabe zu diesen Decapoden schicke ich Dir heute einen jungen Stomatopoden [1]) auf der Stufe der Zoëa (wenn

1) Vgl. Ges. Schriften, Taf. XX, Nr. 1.

man diesen Namen auf alle Larven ausdehnen will, denen die eigentlichen Füsse noch fehlen). — Interessant ist, dass viele Zoëa, wenn schon ein drittes Fusspaar entwickelt ist (z. B. die von Pagurus gleich beim Ausschlüpfen, die der Garneelen zu gewisser Zeit) ganz mit den Insecten übereinstimmen in Zahl der Mundtheile und Füsse. Man kann nun endlich definitiv eine Ansicht zurückweisen, der ich mich nie habe befreunden können, dass nemlich der Thorax der Crustaceen, wie der Insecten nur drei Ringe habe und dass alles dahinter dem Abdomen der letzteren gleichzusetzen ist. — Bei der Zoëa hat man 2 oder alle 3 Fusspaare der Insecten und dahinter den wie dort anhanglosen Hinterleib. Die neuen den Insecten fehlenden Ringe bilden sich zwischen diesen beiden denen der Insecten entsprechenden Abschnitten, schliessen sich aber durch ihre Anhänge so eng dem vorderen an und setzen sich so scharf gegen den hinteren ab, dass kein Zweifel bleiben kann, wohin sie gehören. —

Die Fäden an den inneren Fühlern der Crustaceen, von gleichem Bau, wie die einzelnen Fäden neben dem Auge der Cirripedienlarven, die Du beschrieben, sind sehr allgemein unter den Crustaceen verbreitet in verschiedener Zahl und Anordnung; bei Krabben, Krebsen, Stomatopoden, Gammarus, Amphithoë, Tanais u. a. Isopoden, Caligus, Cuma, Copepoden u. s. w. Ich vermisse sie bei Ligia und Orchestia, Thieren, die fast nie ins Wasser gehen. Wenn so, wie es scheint, die innern Fühler ein dem Leben im Wasser eigenthümliches Sinneswerkzeug bilden, so erklärt sich ihre Verkümmerung bei Asseln, Orchestia und Talitrus. Ich hatte noch nicht Gelegenheit, die ebenfalls fast nie das Wasser besuchenden Krabben, Ocypoda und Gelasimus, in dieser Beziehung zu untersuchen. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 17. Januar 1862.

. . . . . Ich habe das neue Jahr gut angetreten und sitze und schwitze noch über der Verwandlung der Garneelen; eine weitschichtige Arbeit, da die Verwandlungsreihe eine lange, die Zahl der Arten, denen die aufgefischten Larven angehören, eine immer wachsende, und der Gang der Entwicklung ein sehr wechselnder ist. Erst von einer Art habe ich eine ziemlich engschliessende Reihe von Formen vom sechsfüssigem Monoculus bis zum kiementragenden Peneus beisammen. In derselben Gattung Peneus scheinen Arten vorzukommen, die in Zoëaform das Ei verlassen und keine Mysis ähnliche Zwischenstufe durchlaufen (deren Füsse nie zweiästig sind). — In Zoëaform sah ich auch die Jungen eines an Quallen schmarotzenden Palämon ansschlüpfen. Wenn mir, was wahrscheinlich ist, gegen den Herbst der Stoff zur Fortsetzung meiner Untersuchungen ausgeht, werde ich eine Uebersicht des bis dahin Gefundenen zusammenstellen [1]).

Ich lege Dir heute ein Aufsätzchen über die Stomatopodenlarve bei, die ich Dir neulich zeichnete [2]). Ich habe einige Bemerkungen über die inneren Fühler der Kruster eingeflochten, die ich als Geruchswerkzeuge deuten möchte; was meinst Du dazu?

1) Hier ist dem Briefe die in Bd. I S. 223 unter Fig. 27 wiedergegebene Zeichnung beigefügt mit dem Zusatz: „am ersten Tage, Palämon medusicola." Der Herausgeber.

2) Ges. Schriften S. 157, Taf. XX.

Apropos, wenn Du ans Meer kommst, sieh Dir doch einmal die Gehörorgane im Schwanze von Mysis an; bei recht durchsichtigen Thieren verfolgt man leicht einen starken Nerven vom letzten Bauchganglion zu diesen Organen, bei denen er ein Ganglion bildet; von diesem scheinen zarte Fäden zu dem Otolithen zu gehen.

Tamoya war seit lange sehr selten; denen, die ich fand, extirpierte ich die Randkörperchen und lege sie Dir bei; die Otolithen sind nicht unlöslich in Salpetersäure, aber schwerlöslich; frisch wenigstens, selbst zerdrückt, müssen sie stundenlang in reichlicher Säure liegen, um sich zu lösen.

Ein sehr unerwarteter Fund war mir kürzlich das Gehäuse einer Spirula, die nach allen Angaben, die mir darüber zugänglich sind, bisher nur im stillen Meer gesehen wurde. Es war zu frisch, um etwa als Ballast aus fernen Meeren gekommen zu sein, scheint aber nicht von Sp. Peronii verschieden.

Ist etwas über die Weise bekannt, wie Squilla ihre Eier absetzt? Schwerlich wird sie sie ihren kiementragenden Afterfüssen ankleben. — Giebt es Untersuchungen über die Geschlechts- und Fortpflanzungsverhältnisse der Crepidula? eine Begattung ist bei diesen festsitzenden Schnecken nicht möglich; dabei aber sind sie im Eierlegen sehr fleissig. — Dass der an Holothurien lebende Stylifer in seiner Fortpflanzungsweise nichts Besonderes hat, Laich in kleinen rundlichen Häufchen legt u. s. w., schrieb ich Dir wohl schon. —

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 16. Februar 1862.

Mein lieber Max!

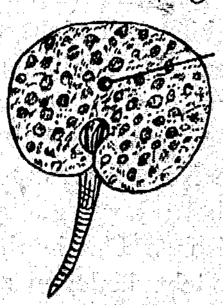
Im vorigen Monat schickte ich Dir die Beschreibung einer Stomatopodenlarve, wahrscheinlich einer jungen Squilla; gleichzeitig und nach ihr hatte ich wiederholt ältere Squillen gefunden, die schon ganz den Erwachsenen glichen; ich hielt also meine Larve für einen vereinzelten Nachzügler und erwartete nicht, diesen Sommer weitere Aufschlüsse über die Verwandlung dieser Thiere zu erhalten. Recht überrascht wurde ich daher, als ich kürzlich in einem wahrscheinlich schon öfter gesehenen, aber nicht beachteten Thierchen einen jüngeren Zustand wenn nicht derselben Art, doch jedenfalls auch eines Stomatopoden fand. Es wird, denke ich, eine willkommene Ergänzung zu jener ersten Mittheilung sein, um so mehr, als dort alle anatomischen Angaben fehlten[1]). Auch ist es wieder eine auffallende Ausnahme von der Regel, auf die eigentlich allein die Lehre von den embryonalen Characteren ihr Recht stützt, die Entwicklungsgeschichte zur Grundlage der Systematik zu machen, — dass Jugendzustände verschiedener Thiere, je jünger, um so ähnlicher sind. —

Keine Klasse mag wohl überhaupt schlagender darthun, wie vorsichtig man in der Umkehrung des Satzes sein muss, dass gleiche Entwicklungsweise die Verwandschaft erwachsener Thiere beweist, wie wenig man also von der Aehnlichkeit der Erwachsenen auf ähnliche Jugendformen schliessen kann. Namentlich gilt dies von den Garneelen, wo innerhalb derselben Gattung grössere Verschiedenheiten in der Entwicklung vorkommen, als in der ganzen grossen Abtheilung der Krabben. . . . .

1) Ges. Schriften, S. 163.

Neben der lebendiggebärenden Janthina fand ich jetzt auch eine zweite Art, durch spitzeres Gewinde u. s. w. verschieden, die ihre unendlich zahlreichen Eier unter der schaumigen Masse anheftet. Spirula ist kürzlich in noch 2 Exemplaren hier gefunden worden. Zu dem zeitraubenden Aufsuchen der Brachiopodenlarven haben mich diesen Sommer die Krebse nicht kommen lassen. Doch hat sich zufällig eine in einem meiner Gläser angesiedelt und mag jetzt 4—5 Wochen sesshaft sein. . . . . .

Eine zweite Art von Renilla, mit dunkelviolettem, fast schwarzen Polypenstock und einem Kranze goldgelber Kalknadeln um jeden Polypen, die ich erst gestern lebend kennen lernte, besitzt eine eigene Oeffnung zur Entleerung des Polypenstockes von Wasser. Nimmt man das angeschwollene Thier aus dem Wasser, so spritzt aus derselben ein hoher Strahl empor, wie meine Kinder entdeckten und ich bestätigte. Luft, in diese Oeffnung eingeblasen, trat aus den Mäulern verschiedener Polypen wieder aus und drang auch in den Stiel (Fig. 14).


Fig. 14.

Bei den Serpula betrachtet man den Deckel als umgewandelten Kiemenfaden. In der That ist er das. Junge Serpula mit 3 Paar Kiemenfäden sind wie Protula deckellos. Dann verdickt sich einer derselben am Ende, ist aber anfangs noch bärtig, wie bei Filigrana. Die seitlichen Fädchen des Deckelstieles schwinden, ehe noch neue Kiemenfäden auftreten. So wenigstens bei einer Art, die sich öfters in meinen Gläsern angesetzt hat. — Von der Sacculina socialis, die gesellig an Paguren sitzt, schrieb ich Dir schon, auch dass diese zusammensitzenden Thiere gleich alt sind, diese Gleichheit des Alters geht so weit, dass ich kürzlich bei 4 demselben Pagurus entnommenen Sacculinen die Eier in der Bruthöhle auf genau gleicher Stufe der Furchung fand.

Ich hatte schon Lust, einige allgemeine Bemerkungen zu Gunsten der Darwin'schen Theorie der natürlichen Züchtung vom Stapel zu lassen, habe es aber aufgegeben. Die beste Probe der Theorie wird sein, wenn sie sich ungezwungen auf recht specielle Verhältnisse anwenden lässt und hier Licht und Ordnung in ein anscheinend wirres Chaos bringt. Eine solche Anwendung hoffe ich ihr auf die Entwicklungsgeschichte der Krustaceen geben zu können und ihr dadurch mehr zu nützen als durch allgemeine Deductionen, die am Ende doch nur auf die Zustimmung derer rechnen können, die schon derselben allgemeinen Weltanschauung zugethan sind. Diese Hoffnung hat mich wesentlich mit bestimmt, ausschliesslich dieser Thierclasse mich zuzuwenden. . . . . .

Dass Leucifer auch in geschlechtsreifem Zustande das unpaare Auge hat, schrieb ich wohl schon. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 11. März 1862.

. . . . . Heute habe ich wieder, zum xten Male, an einer grossen, ganz frischen und unversehrten Physalia Caravella, vergeblich versucht, Luft aus der

angeblichen Oeffnung der Blase herauszudrücken. Wohl aber konnte ich oft und auch dieses Mal die Luft aus der Blase in die Thiere treiben und aus deren Mäulern entweichen sehen. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 4. April 1862.

. . . . . Die Rhizocephalen sind keine Lernaeen, sondern durch Schmarotzerleben verkümmerte Rankenfüsser. Vermuthet hatte ich das schon lange und schon im Dezember in einem Versuche, meine damalige Kenntniss der Kruster systematisch zu verwerthen, diese beiden letzteren Gruppen zusammengestellt. In der That eine nähere Verwandschaft mit den Lernaeen, die anzunehmen die Wurmform und die Naupliusbrut mich verleitet hatte, konnte ich hiedurch nicht mehr bewiesen glauben, seit ich erstere, Folge des Schmarotzerlebens, in ähnlichem Grade bei den Bopyriden (Cryptoniscus), letztere bei den Garneelen kennen gelernt hatte. Den einzigen Anhalt boten so für die Erkennung ihrer verwandschaftlichen Beziehungen die seitlichen Hörner des Stirnrandes, die ihre Naupliusbrut mit der der Rankenfüsser gemein hat. Freilich ein schwacher Anhalt; doch glaubte ich, als Darwinianer, gerade ihrer anscheinenden physiologischen Unwichtigkeit wegen diesen Stirnhörnern ein grösseres systematisches Gewicht beilegen zu dürfen. Und wie alle Vermuthungen, die ich bis jetzt auf Grund von Darwins Theorie gewagt und über die mir schon eine Entscheidung geworden, hat auch diese sich bestätigt. Die Naupliusbrut der Rhizocephalen verwandelt sich in Krebschen mit zweiklappiger Schale, die den sogenannten cyprisähnlichen Larven der Balaniden zum Verwechseln ähnlich sind; nur fehlen ihnen die paarigen Augen. — Ich fand zuerst bei 4 jungen demselben Pagurus ansitzenden Sacculina socialis die leere Haut solcher cypris-ähnlichen Larven an das Hinterende der Sacculina angeklammert. — Später sah ich die Anlage der sechs neuen Fusspaare bei einigen 2—3 Tage alten Larven der Sacculina purpurea, und eben heute habe ich einige dieser cypris-ähnlichen Larven von S. socialis gesehen [1]), die am Nachmittag des 31. März als Nauplius die Bruthöhle ihrer Mutter verlassen hatten. Die Thierchen sind ziemlich winzig und wenig durchsichtig; doch hoffe ich, wenn kein besonderer Unstern mich verfolgt, sie in der Semana santa, der Charwoche, die wir frei haben, soweit zu bewältigen, dass ich die Beschreibung und Abbildung fürs Archiv im nächsten Monat schicken kann. — Leider werde ich wahrscheinlich die manchmal unendlich häufigeren cypris-ähnlichen Larven der Balanen mir nicht zum Vergleich verschaffen können. —

Vor Kurzem habe ich auch ein Thier erhalten, nach dem mich lange verlangt hat, Hippa; bis jetzt nur in 2 Exemplaren, davon eins ein eiertragendes Weibchen. Die Eier sind an dem fünften Paare der Brustfüsse befestigt. —

Mit Cryptoniscus bin ich noch kaum von der Stelle gekommen, obwohl ich nun seit Mitte November schon 42 Exemplare gefunden habe; ich habe es schon fast aufgegeben, mich weiter damit zu plagen, da es zur Beschaffung jener Exemplare nöthig war, 2653 Paguren aus ihren Schneckenhäusern herauszuklopfen;

---

1) Hier ist in den Brief die Figur 6 von Tafel XXIII eingeschaltet. Der Herausgeber.

von diesen Paguren waren 217 mit Sacculina socialis behaftet (die sich 4mal einzeln, einmal zu 17 an demselben Pagurus fand), 232 mit Sacc. purpurea und 32 mit Bopyrus resupinatus. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 12. Mai 1862.

. . . . . Dass Mysis mit dem Schwanze hören soll, wollte mir auch durchaus nicht scheinen, und ich suchte nicht einmal nach Nerven für dies angebliche Ohr, bis ich die ganz gleich gebildeten Hörwerkzeuge in den inneren Fühlern von Leucifer und verschiedenen Garneelen kennen lernte. Am Ende ist der Ort nicht auffallender und das Vorkommen nicht vereinzelter, als das Ohr in den Schienen der Locustiden und Achetiden; ausser den eigentlichen Mysis hat auch Cynthia Thomps. dieselbe Bildung. Man könnte vielleicht die Sache unter einen etwas allgemeineren Gesichtspunkt bringen durch Hinweis auf die häufige Aehnlichkeit des vorderen und hinteren Körperendes bei Anneliden und Crustaceen, auf die Augen am letzten Leibesring von Amphicora und manchen Sabellen, auf die oft überraschende Aehnlichkeit zwischen der sogenannten Schuppe der äusseren Fühler und dem äusseren Blatte der Schwanzflosse bei den Krebsen u. s. w. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 13. Juni 1862.

. . . . . Deine Mittheilung aus Agassiz Kritik des Darwinismus hat mich sehr interessiert, ohne mich indess in meinem günstigen Vorurtheil für Darwin irre zu machen. Ich stimme Dir bei, dass die Sache lange noch nicht spruchreif ist und dass es sich zunächst darum handelt, Thatsachen zu sammeln. Dem Gegenbeweis aus der Geologie klebt der Mangel aller negativen Beweise an; was bis jetzt nicht gefunden ist, braucht deshalb nicht zu fehlen. Neben der Paläontologie dürfte die Embryologie und ebenso die Thier- und Pflanzengeographie ein wichtiges Wort mitzureden haben, und war es mir von Interesse in R. Wagners Jahresberichten zu sehen, dass durch letztere auch Baer die Constanz der Arten zu bezweifeln veranlasst worden ist. Die Pflanzengeographie darf freilich dann sich nicht auf dürre Verhältnisszahlen beschränken, die man aus dem dürren Heu der Herbarien zusammenstoppelt. — Dass z. B. unter allen Rosaceen nur Rubus, unter allen Ranunculaceen nur Clematis (und eine verkümmerte wasserbewohnende Casalea) hier vorkommt, dass überhaupt diese Gattungen fast überall hin sich verbreiten, scheint eine unerklärliche Laune, wenn man unsere Arten als autochthone betrachtet. Sieht man sie als abgeänderte Abkömmlinge von Einwanderern an, so begreift man, warum gerade diese wildrankenden Gesellen den Kampf ums Dasein mit dem tausendfachen Schlingzeug eines tropischen Dickichts bestehen konnten. Ebenso begreift man, warum von der specifisch neuholländischen Familie der Goodenoviaceen (mit Einschluss der Scaevoleen) mit ihrem sonderbaren Indusium nur einige küstenbewohnende Arten in aller Welt sich finden, während man nicht einsieht, warum bei selbstständiger Schöpfung nicht hier so gut, wie in Neuholland, auch binnenländische Arten hätten entstehen sollen u. s. w. —

Viel Freude machten mir Claus' Entomostraca; all seine sonderbaren Krebschen kenne ich hier auch; Sapphirina, Porcellidium (das ich Oniscomorpha getauft hatte), Oniscidium, Amymone und noch einige andere gleich wunderliche Thierchen.

Den Thersites Gasterostei, von dem Pagenstecher meint, dass er gewiss beschrieben worden wäre, wenn er irgendwo gesehen worden wäre, kenne ich seit 20 Jahren. Er ist im Greifswalder Bodden unendlich häufig und fast an jedem Stichling zu finden. Ich meine, dass ich ihn mit anderen Krustaceen unter dem Namen Ergasilus inflatus ins Greifswalder Museum gab. Creplin hat ihn, meines Wissens, noch früher gesehen.

Von Amphioxus fand ich dieser Tage einen neuen Wohnplatz, wo ich ihn mir hoffentlich immer werde verschaffen können; auch nach dem Umrisse, den Du mir nach Rathke mittheiltest, möchte ich unsere Art für neu halten. Der flossenähnliche Saum am Schwanz scheint mir schwächer, die Mundreuse viel grösser, das Vorderende abweichend geformt. Doch würde es mich mehr interessiren, seine Entwicklung verfolgen zu können, als an ihm eine Sp. nov. zu haben. —

Mit Amphioxus sammelte ich heute ein Thierchen, gleich gross, gleich gestaltet, von gleichen Manieren, so dass ich die ersten jüngeren Thiere nur für abweichend gefärbte Exemplare ansah. Wie jener, schwammen sie im Wasser, schnellten sie aus der Hand, wühlten sie im Sande u. s. w. — Grössere Thiere konnten schon beim ersten Anblick nicht für dieselbe Art gelten, doch trug ich sie heim, in der Ueberzeugung einen neuen rothblütigen Amphioxus gefunden zu haben. Bei Licht besehen ergab sich mein Fund als eine Ophelia! — Das Thier hat Augen an jedem Segment und einen Kranz gespaltener flimmernder Anhänge um den Mund, wie Ammochares, — scheint sonst der Oph. aulogaster zunächst zu stehen.

Mein Brachiopod vom Januar lebt noch immer; bei Tag sah ich ihn immer ganz still sitzen; nur, wenn ich ihm die Sonne auf den Pelz scheinen lasse, wird er ungeduldig und dreht sich rechts und links. Auch sonst, wahrscheinlich Nachts, muss er das öfter thun; denn er hat rings um sich, mit den langvorstehenden Borsten, einen Kreis reingefegt von den kleinen Algen, die sich um ihn her angesiedelt haben. —

Ueber Wurzelkrebse finde ich in den Jahresberichten, die überhaupt 1860 und 61 für Arthropoden noch fehlen, nichts. Es wird Dich überraschen, wie es mich überraschte, dass schon Carolini die Thiere gekannt hat. Ich entsinne mich, dass mir schon vor Jahren das Bild in Carus Zootomia aufgefallen ist. Ein zollgrosser Eiersack eines Cyclops, an einer Krabbe angeheftet, war mir etwas so Unbegreifliches, dass ich an einen Druckfehler dachte und kopfschüttelnd weiter blätterte. Als es mir kürzlich wieder in die Hand fiel, erkannte ich an seinen Stirnhörnern natürlich sofort den Peltogaster-Nauplius. Vielleicht steht Dir Carolinis Werk über die Erzeugung der Fische und Krebse zu Gebote und Du könntest in diesem Falle Text und Abbildung des Originals zu meiner Bemerkung citiren. . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 16. Juli 1862.

Mein bester Max!

. . . . . Die Ophelia, von der ich Dir vor. Monat schrieb, die mit Amphioxus zusammen vorkommt, ist ein sehr merkwürdiges Thier, anatomisch und systematisch.

Sie hat die Augen und die sonderbaren Wimperorgane des Kopfes und andere Eigenthümlichkeiten der Polyophthalmen, die sonach nichts anderes sind als kiemenlose Ophelien. Jene Wimperorgane scheinen allen Ophelien zuzukommen, da Grebe Oeffnungen an den Seiten des Kopfes in die Diagnose der Gattung aufnimmt; sie dürften morphologisch den beiden langen Tentakeln der Spiodeen und den beiden dicken unteren „Fühlern" der Siphonostomen entsprechen. Unsere Art hat, wie O. coarctata Edw., Cirren neben den vorderen Kiemen und fällt vielleicht mit dieser westindischen Art zusammen. Ein paar Exemplare, die ich eben zur Hand habe, stecke ich Dir bei, die Gorgonien in Spiritus und mache Dich auf die prächtige Cuticula aufmerksam, die alle Ringelung verhüllt. — Hoffentlich kann ich Dir auch noch einige Amphioxus fangen, — die dann wohl frisch genug ankommen würden, um daran die kolbenförmigen Gebilde am Ende vieler Hautnerven zu untersuchen, die namentlich am Vorderrande häufig sind und an die Du in Deinem Aufsatz über die Neunaugenhaut erinnerst. Diesen Aufsatz habe ich mit höchstem Interesse gelesen, aber dabei auch wieder einmal recht schmerzlich empfunden, wie tief mich mein Exil unter das Niveau der heutigen Wissenschaft hat herabsinken lassen.

Nach Pöppig ist das Vaterland der Persephonearten noch unbekannt; kürzlich fing ich eine Krabbe, die mir mit P. Latreillii identisch scheint. — Ein wunderliches Thier; aus dem Wasser genommen, streckt es die langen Vorderfüsse gerade und steif abwärts und sperrt die Scheeren weit auf. . . . .

An Professor **Oscar Schmidt**, Graz.

Desterro, 31. Juli 1862.

Lieber Freund!

Dein Brief vom 23. April, der Anfang Juni hier ankam, war in mehrfacher Beziehung eine grosse Freude, durch die Nachrichten über Deine Familie, durch die Mittheilungen über Peltogaster und durch die Aussicht, die Du mir auf Dein Spongienwerk machst.

Deine Peltogasterlarve schliesst sich zunächst an die einer noch unbeschriebenen Art an, die ich an Xantho fand; ungewöhnlich lang ist ihre Schwanzgabel. — Meine neusten peltogastrischen Errungenschaften, dass diese Thiere nämlich keine Lernaeen, sondern nächste Verwandte der Rankenfüsser sind, wirst Du vielleicht schon aus Troschels Archiv kennen gelernt haben, dem ich im Mai meine desfallsigen Beobachtungen zuschickte. Da wirst Du auch finden, dass ich Dir den Ruhm, der Erste ihre Cyclopenbrut gesehen zu haben, entrissen habe; schon im vorigen Jahrhundert hat Carolini, wie ich zufällig in Carus' Tafeln zur Zootomie fand, sie gesehen. —

In den letzten Monaten haben meine Arbeiten über Entwicklung der Krebse ziemlich geruht; doch denke ich nächstens wieder zu ihnen zurückzukehren, zunächst wahrscheinlich zu den Bopyriden. Augenblicklich haben mich namentlich die Renillen beschäftigt, über die Max eine Monographie schreiben will; ich habe ihm dazu Material gesammelt (R. reniformis und eine prachtvolle neue Art, schwarzviolett mit goldumsäumten Polypenzellen), einige Bilder nach dem Leben gemalt und einige Notizen über die lebenden Thiere gegeben, die wohl die interessantesten unter den Octactinien sind, diejenigen, bei denen die Einheit der

Colonie den höchsten Grad erreicht. Die ganze Scheibe macht regelmässig sich wiederholende Bewegungen, wellenförmig läuft eine Zusammenziehung von dem Stiele aus rechts und links um die Scheibe herum, wo dem Stiel gegenüber die beiden Wellen zusammenstossen. —

Höchst erfreulich ist mir die Aussicht auf Dein Spongienwerk, die Besorgung würde Max übernehmen, wenn Du es nicht direct an meinen Buchhändler Robert Kittler, Hamburg, schicken lassen willst. Im voraus meinen herzlichsten Dank für dieses mir unschätzbare Zeichen Deiner Freundschaft. Schon vor Jahren hatte ich mich bei Max nach einem Werke erkundigt, das mir zum Anhalt bei meinen Spongien dienen könnte. Der Formenreichthum und die Farbenpracht hatten ebenso wie die reiche Fauna von Würmern, Krebschen u. s. w., die in ihnen Zuflucht sucht, die Schwämme mir merkwürdig gemacht. Vielleicht könnten wir einmal zusammen die hiesigen Spongien bearbeiten. Ich sammle Dir (in welcher Flüssigkeit?) Material, Notizen über Vorkommen u. s. w., und Du übernimmst die microscopische Analyse. . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 12. October 1862.

. . . . . Ich habe im letzten Monat manches hübsche Neue gefunden, unter andern auch Süsswasserbryozoen, die mit grünen und braunen Hydren, Naida, Clepsinen, Daphnien, Lynceus Cypris, Amphithoe, Ancylus, Rotifer u. a. Formen der alten Heimath zusammenleben. —

Viel habe ich mich mit Amphioxus beschäftigt, dessen Nerven, um eine alte Frage zu beantworten, blassrandig sind. Die kolbenförmigen Gebilde an Zweigen des ersten Nervenpaares sind nicht gangliöser Natur; doch die wirst Du wohl an Deinen Spiritusexemplaren selbst untersuchen können. Es wundert mich, dass Du an 6''' langen Thieren noch nichts vom Kreislauf gesehen; an kaum längeren (7''') finde ich die Gefässe wohl entwickelt. Ist das eine specifische Verschiedenheit? Auch was M. Edw. (wohl nach J. Müll.) sagt, dass eine neue Zusammenziehung erst nach vollständigem Umlauf einer Blutwelle stattfindet, passt nicht auf unser Thier. Bei ihm reicht die Zeit zwischen 2 Zusammenziehungen des Gefässes unter dem Darm kaum hin, um die Blutwelle vom After bis zum Leberblinddarm gelangen zu lassen. — Das Gefäss unter den Kiemen zieht sich viel seltener zusammen, als das unter dem Darm; etwa 2 Contractionen des letzteren scheinen auf eine des ersteren zu kommen. Die „Aortenbogen" sah ich noch nicht pulsiren; die „Aorta" sah ich noch nicht; meine Thiere waren alle zu undurchsichtig. . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 15. December 1862.

. . . . . Deine Amphioxus waren, glaube ich, alle nur von mittlerer Grösse; ich fand sie an jenem Tage nicht anders. Selten wird das Fischchen hier länger als 48 mm; ein einziges von 56 mm fand meine kleine Agnes. Vogt (zool. Briefe) giebt Südamerika als Fundort an, Pöppig auch Algier. Bei ihm und M. Edw.

wird die Leber als g r ü n bezeichnet; bei unserem Thier ist sie das nie, sondern immer g e l b. Schön grün bei auffallendem Licht, rosa bei durchfallendem sind die Bärtel des Mundes.

. . . . . Ich habe jetzt Ferien und habe sie schon zu mehrmaligen Ausflügen an unsere Ostküste benutzt. Was mich namentlich dahin zog, war Hippa, die dort massenweise vorkommt und als Köder von den Fischern benutzt wird, sie führt den bezeichnenden Namen Tatú. Leider ist sie kaum über 24 Stunden lebend zu erhalten, und erst vor wenig Tagen gelang es mir daher, einige Larven von einem mit fast reifen Eiern gefangenen Weibchen zu bekommen. Ueber die Verwandschaft lehren dieselben nichts Entscheidendes. Rückenschild nur mit Stirnhorn, wie bei Paguren und einigen Garneelen; vordere Fühler einfach wie bei Krabben, Porcellanen, Paguren, abweichend von den Garneelen; äussere Fühler ohne die gefiederte „Schuppe", die den jungen Paguren und den in Zoëaform ausschlüpfenden Garneelen zukommt, eher wie bei den Porcellanen; Schwanz mit zahlreichen kurzen Borsten, wie ich ihn ähnlich nur bei einer Zoëa von unbekannter Herkunft kenne. — Auch das erwachsene Thier hat manches merkwürdige, was meines Wissens noch nicht bekannt ist; die Kiemenhöhle z. B. ist unten nicht, wie sonst, vom Rückenschild begrenzt, sondern von einer besonderen queren Haut.

Fig. 15. Hippa. Querschnitt zwischen 2. und 3. Fusspaar. *l* Leibeshöhle, *k* Kiemenhöhle; die Kiemen in der Mitte befestigt, *r* Rückenschild, den Ursprung der Füsse deckend.

. . . . . Die ganze Thierwelt am offenen Meere unserer Ostküste ist eine andere, als an unserem stilleren Meeresarm. Ausgeworfene Holz- und Rohrstücken sind mit Lepaden bedeckt; am Rohre sitzen sie dicht gedrängt um die Knoten herum, was sehr hübsch aussieht. Im Holze stecken zierliche Pholaden. An einem Stücke fand ich eine wunderhübsche goldgelbe Schnecke, Aplysia ähnlich. — Ausser Velella, Porpita, Janthina fand ich zahlreiche Glaucus ausgeworfen. — An den Granitfelsen, die durch breitere und schmälere Basaltgänge unterbrochen sind, sitzen weit über den Stellen, die je die höchste Fluth erreichen kann, dicht gedrängte Balanen; ebenso am Basalt; auf dichtem schwarzen Gestein sind sie oft tagelang wasserlos den senkrechten Strahlen der Sonne ausgesetzt. Nur die hier allerdings haushoch aufschäumende Brandung spritzt ihnen Wasser und Nahrung zu. — Dem Wasser näher dichte Rasen von Corallinen, Ulven u. a. Algen, sowie grosse Mytilus. —

. . . . . Kürzlich fing ich eine allerliebste kleine Rippenqualle aus der Gattung Calymna, bei der bekanntlich die Wimperplatten sehr wenig entwickelt sind und noch dazu gegeneinander wirkend, so dass ihre ortsbewegende Wirkung gewiss ziemlich Null ist. Dafür sind die gewaltigen Lappen des Körpers rascher kräftiger Bewegung fähig und das Thier flattert damit förmlich im Wasser empor, etwa wie Gasteropteron, dessen Manieren Dir wohl aus dem Mittelmeer bekannt sind und das auch hier als freilich sehr seltener Gast vorkommt. — Bei kleinen Beröe, wahrscheinlich Jungen von B. gilva, sehe ich in breitem Saume um den Mund einen wunderlichen Flimmerbesatz, statt zarter Haare nemlich etwa 0,02 mm lange und 0,004 mm dicke Cylinder mit abgerundetem Ende. . . . .

Den 16. December. Ich glaube gern, dass viele meiner Renillen colossal erscheinen gegen alle etwa in europäischen Sammlungen enthaltenen, weil wahrscheinlich noch Niemand sie in aufgeschwelltem Zustand in Spiritus gesetzt. Man muss die Tiere erst wenigstens einen Tag sich ruhig ausdehnen lassen, nachdem sie gefangen sind. Manche der durch meinen Bruder Dir zugeschickten trockenen Exemplare werden noch grösser erscheinen, als Deine grössten Spiritusexemplare, da sie, wenn ich nicht irre, an Zahl der Polypen sie übertreffen. Ich darf nicht vergessen, Dich auf eins aufmerksam zu machen; bei grösseren Exemplaren von R. n. sp. sah ich ein paar Mal ausser der mittleren Oeffnung der Scheibe noch einige 2—3 ähnliche an anderen Stellen. Du findest vielleicht solche, wenn sie nicht verdorben sind, unter den Spiritusexemplaren der letzten Sendung. Was die Speciesbestimmung betrifft, so stimmt von Herklots Diagnose der R. violacea eigentlich nichts mit unserer n. sp.; freilich enthält die ganze Diagnose auch nichts wirklich Bezeichnendes, als etwa die Maasse und die, glaube ich, entscheiden ziemlich sicher gegen die Identität. In der Regel ist bei unserer Art die Länge grösser als die Breite, und ich glaube nicht, dass sie je auf wenig mehr als die Hälfte derselben herabsinken kann. — Weit eher würde sie wohl mit R. Edwardsii zusammenfallen, mit der ich sie unbedenklich vereinigen würde, fehlten der R. Edwardsii nicht die so auffallenden und kaum zu übersehenden goldenen Kalknadeln; es müsste denn sein, dass nach langem Liegen in Spiritus diese weniger deutlich hervortreten.

Hier ein Junges aus der Brusthöhle unserer grossen Cymothoa[1]); merkwürdig die geringe Grösse des 7. Brustringes (der den jungen Bopyriden ganz fehlt). und die verschiedene Bewaffnung der 3 vordern gezähnten und der 4 hintern glattkralligen Fusspaare. Auch die Bildung des Hinterleibs weicht sehr ab vom erwachsenen Thier. — Eine andere hübsche grosse Fischassel bekam ich kürzlich, eine Nerocila. Niemals sind wohl je verrücktere Namen gegeben worden, als von Leach an diesen Asseln; ich muss jedesmal nachsehen, so oft ich den Namen brauchen will, um zu wissen, ob es Nerocila oder Nelocira ist, dazu noch Anilocra, Cirolana, Rocinela, Olencira u. s. f. Wer mag denn die liebenswürdige Carolina gewesen sein, mit deren Buchstaben all dieses Lausezeug getauft ist? —

Nochmals Ade!

Dein F. M.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 16. Dezember 1862.

. . . . . Freude macht es mir, was Max Schultze mir in seinem letzten Briefe mittheilt, dass von meinen Aufsätzen mehrere übersetzt in englische und französische Zeitschriften übergegangen seien. In Deinem Briefe aber war es mir besonders erfreulich, zu erfahren, dass auch Du für Darwins Ansichten gewonnen bist. In mir hat das Buch einen Plan angeregt, dessen Ausführung ich vielleicht nie soweit zu Stande bringe, dass ich mich damit an die Oeffentlichkeit wagen kann, nämlich den Versuch eines Stammbaums der Krebse zu machen; d. h.

---

1) Hier findet sich im Briefe die Fig. 11, Taf. XXXVI des ersten Bandes, nur mit dem Unterschiede, dass in der Briefzeichnung am 6. Brustringe 2 gekrümmte Zähne stehen, ebenso wie am 4. Auf der Tafel stehen sie nur am 4. Der Herausgeber.

nachzuweisen, in welcher Folge sich die verschiedenen jetzt lebenden Formen von der Grundform abgezweigt und welche verschiedenen Stufen sie durchlaufen; also z. B. welchen Bau der gemeinsame Stammvater aller Garneelen, dann der aller Macruren, aller Decapoden, aller Podophthalmen, aller höheren Kruster, aller Kruster überhaupt gehabt. Die Richtigkeit von Darwins Lehre vorausgesetzt, so ist kaum zu zweifeln, dass z. B. alle Kruster von einem Nauplius abstammen, da in dieser Form noch jetzt Rhizocephalen, Rankenfüsser, Lernaeen, Copepoden, viele Phyllopoden und selbst — Du hast vielleicht meinen Aufsatz darüber gelesen [1]) — einige der höchsten Krebse (Peneus) das Ei verlassen. — Alle höheren Krebse werden sich wahrscheinlich auf eine Zoëa, alle Macruren, ja vielleicht alle Decapoden auf einen Mysis ähnlichen Stammvater zurückführen lassen. — Gelegentlich setze ich Dir einmal auseinander, wie ich glaube, mit Hilfe der Entwicklungsgeschichte auf viele solcher Fragen ziemlich sichere Antwort geben zu können. Doch sei das Endergebniss, welches es wolle, mir gewähren diese Betrachtungen grossen Genuss, und den Fachgenossen haben sie in einem Jahre mehr neue Thatsachen über die Jugendzustände der Kruster gebracht, als sonst das ganze letzte Jahrzehnt geliefert hat. Wir haben jetzt Ferien. Ich habe sie schon zu mehrfachen Ausflügen an die Ostküste unserer Insel benutzt, wo das offene Meer eine ganz andere Thierwelt, und wo Strand und Dünen eine ungemein interessante Flora bieten, in der neuholländische (Scaevola) und deutsche Formen (Drosera, Vaccinium, Polygala, Eriophorum u. s. w.) nebeneinander wachsen. Ja, wie am Strande der Ostsee wächst hier Selleri wild, soweit meine Erinnerung reicht, in Geruch und Geschmack völlig mit dem deutschen Selleri stimmend, im Ansehen etwas verschieden. . . . . .

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, Brazil, 11. Februar 1863.

Geehrter Herr!

Ich erhielt vor wenigen Tagen Ihre Arbeit über die Entwicklung der Randfäden einiger Hydroidquallen und sage Ihnen meinen besten Dank für deren freundliche Uebersendung. Ich las sie mit um so grösserem Interesse, da mich selbst derselbe Gegenstand beschäftigt hatte. Freilich waren meine desfallsigen Beobachtungen noch sehr vereinzelt, und liessen noch kein durchgreifendes Gesetz erkennen. Seit lange durch andere Gegenstände, namentlich die Verwandlungsgeschichte der Crustaceen, fast ganz von den Quallen abgezogen, hatte ich auch diese Untersuchung fallen lassen und freute mich nun sehr, von Ihnen die Sache zu einem so hübschen Abschluss gebracht zu sehen.

Die von Ihnen bei Staurophora und anderen beobachtete Reihenfolge wird sich als die normale gewiss auch namentlich bei Olindias, bei mehreren hiesigen Eucope u. s. w. herausstellen; doch fand ich bei allen von mir beobachteten Quallen selten eine strenge Regelmässigkeit über 16 oder 24 Randfäden hinaus; nicht nur verschiedene Individuen zeigten dann Abweichungen, sondern häufig die verschiedenen Viertel desselben Thieres. — So schwankt auch bei einer sehr

1) Ges. Schriften, S. 167.

jungen Eucope diaphana sehr ähnlichen Art die Zahl der Randfäden zwischen 20 und 24 und auffallender Weise lieferten mir manche Campanularien-colonien vorherrschend Quallen mit der Normalzahl von 24 Randfäden, andere Colonien fast nur Quallen mit geringerer Zahl und mit ungleich ausgestatteten Vierteln. — Bei einer kleinen Qualle, die geschlechtsreif ausser 8 hohlen Randfäden noch 4 bis 6 nicht hohle kolbenförmige Anhänge in jedem Octanten besitzt, entsteht ein Theil dieser kolbenförmigen Anhänge schon vor dem zweiten Schub der Tentakel. Bei jüngeren Thieren, wo diese Tentakel sich eben zu bilden beginnen, finden sich schon 2 wohlentwickelte kolbenförmige Anhänge in jedem Octanten.

Eine kleine unsymmetrische Qualle, die ich nur einmal vor 4 Jahren fand, scheint, nach der Grösse der vorhandenen Tentakel zu schliessen, in der Reihenfolge ihrer Entwicklung abzuweichen von der in Ihrer fig. 31 gezeichneten. Dem ersten stark auswärts gerichteteten Tentakel gegenüber steht ein längerer und 90° davon, rechts und links je ein kürzerer Stummel. Woher diese Qualle stammt, weiss ich nicht; eine schöne Corymorpha unseres Meeres bringt tentakellose Quallen, die nur 4 rundliche Knöpfe, den Strahlgefässen entsprechend besitzt; der Kolben, in dessen Wandungen sich die Geschlechtsstoffe bilden, ist geschlossen, mundlos; die Geschlechtsstoffe entleeren sich schon in den ersten 24 Stunden nach dem Freiwerden der Quallen. — Vielleicht interessiert es Sie zu hören, dass der Disque rosace Less. (Acalèphes pag. 256), den er an der Küste unserer Insel fand und der nach seiner Beschreibung als ein ganz wundersames Geschöpf erscheint, nichts ist, als ein Mesonema, dessen Randfäden, Magen, dessen häutige Theile überhaupt verloren gegangen sind und das in diesem Zustande sehr häufig ans Ufer gespült wird. — Die kleinen warzenförmigen Höckerchen, die Lesson erwähnt, liegen nicht, wie er angiebt, auf dem Rücken, sondern auf der unteren Fläche der Scheibe zwischen den gegen 70 Strahlgefässen. — Mit den andern Arten der Gattung mag es wohl eine ähnliche Bewandniss haben. —

Kann ich Ihnen irgend durch Mittheilungen über in meinem Bereich vorkommende Thiere nützlich werden, so stehe ich stets mit grösster Bereitwilligkeit zu Ihren Diensten.

Achtungsvoll ergebenst

Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 17. April 1863.

. . . . . In v. Beneden's reichhaltigen Crustacées waren mir die Mittheilungen über die Entwicklung der Mysis von ganz besonderem Interesse; also auch sie haben ihre Nauplius-form, die aber schon innerhalb der Bruttasche verloren geht. — Ich muss Dir doch nächstens einmal meine dermaligen Ansichten über die Metamorphose der Crustaceen auseinandersetzen, nach denen ich das Vorkommen ähnlicher Entwicklungsweisen hätte voraussehen sollen. — Bei Ligia ist der Uebergang zur directen Entwicklung aus dem Ei noch einen Schritt weiter gediehen; der Nauplius, wenn man hier noch so sagen darf, ist auf einen langgeschwänzten anhanglosen Sack reducirt, in welchem dann die Assel angelegt wird; auch hier ist wie bei Mysis der Schwanz nach oben gebogen (wie, cf. v. Ben., schon Rathke bei Ligia Brandtii sah). Beiläufig bei Gelegenheit der

Mysis die Notiz, dass die Ursache, warum man keine ♀ von Cynthia Thomps. gefunden, einfach die sein wird, dass die ♀ gar nicht die sogenannten Kiemen an den Hinterleibsfüssen besitzen, auf die die Gattung gegründet wurde, sondern gewöhnliche Mysis sind. —

Durch Zenker's Cypriden-arbeit, worin vielfach auf die Verwandschaft zwischen diesen und den Malacostraca hingewiesen wird, ging mir ein Licht auf über die wahrscheinlich natürlichste Stellung derselben im System. Sie dürften als Malacostraca aufzufassen sein, die auf der Stufe der jüngsten Zoëa stehen geblieben sind. Die jüngsten Penëuszoëa, deren Schwanz sich noch unmittelbar dem fusstragenden Leibestheile anschliesst, deren paarige Augen noch fehlen und deren Mandibeln noch einen wenn auch schon stummelförmigen Anhang tragen, haben in der That, wie Cypris, 2 Paar Fühler als wesentlichste Bewegungswerkzeuge, 3 Paar Mundtheile, dahinter 2 Paar Füsse und den gabligen Schwanz. Auf die so verschiedene Form des Schildes ist kein grosses Gewicht zu legen, da ähnliche Verschiedenheiten z. B. zwischen Apus und Limnadia, ja zwischen der 1ten und 2ten Entwicklungsstufe der Rankenfüsser und Wurzelkrebse bestehen. — Apropos, bei den Rankenfüssern fällt mir ein, dass ich endlich auch über die räthselhaften Stirnhörner ihrer Nauplius ins Reine gekommen zu sein glaube; sie werden den kegelförmigen Fortsätzen an den äusseren Fühlern der Amphipoden, also den sonst als Ohr gedeuteten Theilen der Decapoden entsprechen; ein der „grünen Drüse" des Krebses entsprechendes Gebilde fehlt auch nicht, wie ich schon in meinem letzten Aufsatz über Wurzelkrebse angab[1]); sehr deutlich sah ich diese Drüse bei Lepaden-larven. —

Milne Edwards' Hist. nat. des Crust. ist mir von grossem Nutzen und erspart mir unendliche Arbeit bei der Untersuchung unserer Crustaceen; ich sehe da wieder einmal, welch gewaltiger Unterschied es ist, ob man eine Untersuchung von vorn anfangen muss, wie mir es fast immer geht, oder sich auf die Schultern eines Anderen stellen kann. — Unsere Arten freilich kann ich danach meistens nicht bestimmen; selbst viele der gewöhnlichsten fehlen und andermal reicht die kurze Diagnose nicht aus, die Ueberzeugung der Identität zu geben; daran indess liegt mir auch weniger. — Der hübscheste Fund aus neuerer Zeit war eine Albunea, wahrscheinlich die A. scutellata, leider fand ich erst ein einziges Exemplar. —

Das Meer war den ganzen Sommer schauderhaft steril; keine Ebben und wieder auch keine Ausbeute mit dem Netze. Renillen habe ich seit ewiger Zeit nicht gesehen; R. reniformis kann der Zufall jeden Tag wieder mal bringen; auf R. n. sp. ist nun, da das Aequinoctium ohne gute Ebbe vorübergegangen, vor August nicht zu rechnen; ich hätte gerne einmal ein paar recht lebensfrische Exemplare gehabt, um ein Capitel über Auf- nnd Abschwellen der Scheibe abzuschliessen. —

Von Otolithen kann ich Dir diesmal nur einige Leucifer schicken. — Corallinen habe ich wiederholt abgespült und abgeschlämmt, aber noch keine lebenden Polythalamien erhalten; unser Meer scheint besonders arm daran zu sein, oder ich bin noch nicht an die rechte Stelle gekommen, dagegen lieferten mir die Corallinen immer zahlreiche winzige Schneckchen, namentlich Caecum......

1) Ges. Schriften, S. 178.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 14. Mai 1863.

..... Die Färbung der Bärtel unseres Amphioxus, die eine recht lebhafte ist, rührt wohl nicht, wie Du vermuthest, vom Blute her; dieses sah ich ebenfalls, selbst bei stärkster Füllung der grössten Gefässstämme immer völlig farblos; auch scheinen die Bärtel nicht blutreich zu sein. Neuerdings haben wir keine Ebben gehabt, bei denen ich wieder Amphioxus hätte fangen können.....

Ich habe mich im letzten Monat mit Krabben beschäftigt; was ich bis jetzt nach M. Edw. bestimmen konnte (meist nur generisch) ist Folgendes: Leptopodia, Achaeus, Libinia, Pericera bicornuta, Epialtus, Xantho (mehrere Arten), Eriphia gonagra, Lupea diacantha, spinimana, rubra; Pinnotheres (mehrere Arten), Ocypoda rhombea, Gelasimus vocans und eine kleinere Art, Sesarma Pisonii und 2 andere Arten, Cyclograpsus, Grapsus, Hepatus fasciatus, Persephone und ein verwandtes Gen. nov. — Das mag Dir ein ungefähres Bild unserer Krabbenfauna geben. — Das anatomisch Wichtigste, was ich fand, ist, dass bei vielen luftathmenden Krabben die Kiemenhöhle ausser dem gewöhnlichen vorderen Eingang noch einen hinteren Zugang hat. Auch bei Ranina, die nach Rumph auf die Dächer der Häuser steigt, ist die Kiemenhöhle nach M. Edw. hinten geöffnet. — Bei mehreren Grapsoiden (Grapsus, Sesarma Pisonii) kommt dieser einfach dadurch zu Stande, dass sie in der Luft das Rückenschild hinten haben, wodurch spaltenförmige Oeffnungen über den beiden letzten Fusspaaren entstehen. — Bei den Ocypodiden führt ein Kanal zwischen 3. und 4. Fusspaar in die Kiemenhöhle; diese Fusspaare sind bekanntlich ungewöhnlich dicht zusammengerückt, ihre Grundglieder berühren sich mit ebenen glatten Flächen, und diese Flächen sind mit einem dichten langen Haarbesatz eingefasst. Milne Edw. deutete bei Ocypoda diese Einrichtung als zur Verminderung der Reibung zwischen den beiden Fusspaaren dienlich; während sie offenbar zum Verschluss der von ihm übersehenen Oeffnung dient. Bei Ocypoda sah ich das Einströmen des Wassers in diese Oeffnung. Der Haarbesatz besteht bei Gel. vocans aus gewöhnlichen Borsten; bei dem kleinen Gelasimus und Ocypoda sind sie zart, nicht mit Häärchen besetzt, durch starke Einschnürungen wie gegliedert. Fürs blosse Auge sind sie nur den Büscheln der Riechfäden an den inneren Fühlern der Krabben vergleichbar, und ebenso auch steht diesen ihr microscopisches Bild am nächsten. Gelas. vocans hat auch nur winzige Fühler und Riechfäden, streckt sie aber doch vor und schlägt damit das Wasser, wie andere Krabben; bei dem kleinen Gelasimus und Ocypoda sah ich diess nie. Sollten diese luftathmenden Krabben wie die luftathmenden Wirbelthiere ihre Nase am Eingang der Athemhöhle tragen? Ich sah durch Behandlung mit Zucker und Schwefelsäure diese Fäden, wie die Riechfäden, sich rosa färben, doch bedarf das öfterer Wiederholung, da auch junge gewöhnliche Borsten (kurz nach der Häutung) bisweilen diese Färbung zeigen.

Ist schon etwas Näheres bekannt über die Art, wie die Krabben ihre Füsse abwerfen? Wie es Pöppig von Gelasimus erzählt, so pflegt auch unsere grössere Sesarma den, der sie fangen will, zu kneifen und mit Zurücklassung der Scheeren wegzulaufen; auch Porcellana thut das. Aber von einem „gewaltigen Renken" ist bei diesem Abwerfen nicht die Rede. Man kann bei Porcellana Leib und Fuss ganz festhalten, so dass keine Bewegung zwischen ihnen stattfinden kann; in dem Augenblick, wo man z. B. die Scheere zerquetscht, wird doch das ganze

Bein dicht über dem Grundgliede abfallen. — Und bei diesem Abwerfen der Beine geht aus der grossen Wundfläche nicht ein Tröpfchen Blut verloren, während nach Ausreissen des Grundgliedes eine sehr starke Blutung erfolgt. Wie eigentlich dies Abwerfen vor sich geht, weiss ich noch nicht. Erleichtert wird es und verhütet wird die Blutung durch folgende Einrichtung: Nahe über dem Gelenk läuft um das zweite Glied des Beines eine meist sehr deutliche ringförmige Furche, und ihr entsprechend findet sich im Innern eine doppelte häutige Scheidewand, die nur ein paar kleine Löcher (für Gefässe und Nerven) hat und oft pigmentirt ist, sie dringt von innen her in die Kalkröhre ein, so dass diese also an dieser Stelle ganz besonders schwach wird. Die eine Hälfte der Scheidewand deckt den Stummel des abgeworfenen Fusses, die andere wird mit abgeworfen. —

Meine Ausflüge, soweit sie sich nicht auf die nächste Nähe meines Hauses beschränkten, waren alle nicht ans Meer, sondern nach einer sumpfigen mit Mangue (Rhizophora, Avicennia und Laguncularia) bewachsenen Niederung gerichtet. — Als ich bei einem Spaziergang, der mich durch dieselbe führte, meiner Rosa die sonderbaren wurzeltreibenden Früchte und die süssduftenden Blüthen der Rhizophora pflückte, sah ich unter einem Blatte des Strauches etwas, wie eine grosse Spinne sitzen. Bei näherem Zusehen erkannte ich eine Krabbe, und zwar sofort nach der Abbildung von M. Edw., die ich an demselben Tage betrachtet, die Sesarma Pisonii. Ich fing ein Päärchen; ein drittes Thier entwischte mir. Seitdem bin ich wiederholt dort gewesen, habe auch das Thier noch 2mal gesehen, aber nicht wieder gefangen. — Die Untersuchung ergab, dass die Sesarma von den Blättern der Rhizophora lebt; überhaupt scheinen die Grapsoiden (wie nach M. Edw. auch die Gecarciniden) vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich pflanzenfressend zu sein. Pöppig hat also wohl keinen Grund, die Angabe der Bewohner der Antillen zu bezweifeln, dass Cardisoma Guanhanii zu Zeiten durch den Genuss der Mancinellafrüchte giftig werde, und zwar, weil wohl schwerlich eine Krabbe, „zumal aus dieser Abtheilung, ihre Bestimmung (!!) zur Ernährung aus dem Thierreich so vollkommen verleugnen" würde! — Ich habe noch in keinem Magen von Grapsoiden etwas Thierisches getroffen. Ebenso habe ich z. B. bei Eriphia nie etwas Andres im Magen gefunden als Corallinen, etwa mit kleinen anderen Tangen gemischt. — Im hinteren Theil des Krabbenmagens finden sich merkwürdige, lange, schlaffe, meist gelbliche oder bräunliche Fäden, bei verschiedenen Arten verschieden angeordnet, bald spitz endend, bald abgerundet, mit meist weitem Lumen, in dem oft krümlicher Inhalt, und mit dicker querstreifiger Wand. Aehnliche Fäden waren mir am Munde von Hippa aufgefallen. — Fing ich auch die Sesarma Pisonii nicht wieder, so wühlte ich doch aus dem Schlamme mancherlei andere hübsche Krabben; z. B. häufig eine kleinere einigermassen der Pisonii ähnliche Sesarma, die ebenfalls sehr geschickt auf Aesten und Blättern zu klettern versteht, in der Freiheit dies aber wohl nur Nachts thut; dann eine prächtige grosse Sesarma, dunkelbraun mit grell rothbrauner Stirn und schwärzlich-violettem Bauch und Füssen, und einen ebenfalls ansehnlichen Cyclograpsus mit rosenrothem Bauche; beide laufen bei Sonnenschein bisweilen auf dem Schlamm herum oder sitzen lauernd am Eingang ihrer Löcher; dann den Gelasimus vocans, der seine Röhre oft in Form eines dicken Schlammcylinders über dem Boden fortsetzt; auch einen Xantho, der merkwürdiger-

weise weisse Scheeren hat, während sie sonst in dieser und den verwandten Gattungen schwarz zu sein pflegen. An etwas trocknen Stellen lebt der kleine Gelasimus und ebenda am Boden zwischen Gras und Sesuviumstengeln in Menge eine kleine Schnecke (Melampus), während selten eine eigenthümliche Littorina an den Blättern der Rhizophora sich findet. — Morgens wird diese wenig einladende Fläche von dem gellenden, belfernden Geschrei der Serracura (Aramides) belebt, bisweilen fliegt ein schneeweisser Reiher darüber hin, und Abends wehrt ein zahlloses Heer höchstempfindlich stechender winziger Mückchen den Eingang. Zwischen den Eiern eines Cyclograpsus fand ich kürzlich in Menge einen kleinen Nemertinen, der in der Bildung des Rüssels und des Schlundes an Prorhynchus sich anschliesst, dessen Eierstöcke aber denen der gewöhnlichen langrüssligen Nemertinen gleichen. —

. . . . . Sind schon die zierlichen Borsten mit Widerhaken beschrieben, die sich an den „flagellen" der drei Kieferfusspaare der Krabben finden und die ebenfalls beweisen, was auch sonst keinen Zweifel leidet, dass eine der wesentlichsten Verrichtungen dieser Anhänge ist, die Kiemen und die Kiemenhöhle abzukehren?

(Siehe auch Bd. I, S. 836. Die dort befindlichen Abbildungen waren schon diesem Briefe beigefügt. Herausgeber.)

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 30. Juni 1863.

Mein bester Max!

Wenig Neues habe ich Dir aus den letzten Monaten zu berichten. Meine wenigen Mussestunden hat fast ausschliesslich ein einziges Thier in Anspruch genommen, über das Du beiliegend eine vorläufige Mittheilung fürs Archiv erhältst [1]). Diese Assel mit so manchen Zoëa-eigenthümlichkeiten ist für mich ein unbezahlbarer Fund, fast mehr noch als die Naupliusbrut der Garneelen. Zu einer ausführlichen Darstellung, deren sie gewiss werth ist, komme ich wohl nicht vor den Ferien. So viel unerwartetes Neue an Thieren gefunden zu haben, die längst bekannt und schon von Savigny, Edwards, Örsted, v. Beneden untersucht sind, könnte mich übermüthig machen, — wenn ich nicht selbst schon einmal, in Greifswald, mich lange mit ihnen geplagt hätte, ohne mit ihnen ins Reine kommen zu können. Ich danke diesmal meine Erfolge hauptsächlich dem Umstande, dass ich aus Tausenden und wenn ich will Hunderttausenden die grössten oder die durchsichtigsten Thiere, wie ichs eben brauche, auswählen und dass ich, ohne zu sparen, Hunderte zerstückeln kann, um diese oder jene Frage zu entscheiden. —

Kürzlich war ich einmal wieder an der Ostküste der Insel und fand da endlich auch Idotea, die ich bisher hier vermisst hatte. — Vor einigen Wochen hatte ich einige junge Amphioxus von etwa 2 Linien Länge, bei denen aber schon das unter dem Darm liegende Gefäss ganz wie beim erwachsenen Thiere pulsirte. Sollte hierin der europäische Amphioxus sich abweichend verhalten? Oder sind bei ihm vielleicht diese Pulsationen nur ihrer Langsamkeit wegen über-

---

1) Ges. Schriften, S. 190.

sehen worden? Ganz langsam bildet sich unter dem Darm ein allmälig breiter werdender heller Saum, der etwa von 30 zu 30 Secunden oder noch langsamer sich wieder von hinten nach vorn bis zum Verschwinden zusammenzieht. . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 16. August 1863.

Mein bester Max!

. . . . . Ein werthvolles Geschenk erhielt ich mit der letzten französischen Post von Spence Bate, seinen Catalogue of Amphipodous Crustacea, ein treffliches Werk mit fast 60 Tafeln. Nur unmittelbar nach einem solchen den dermaligen Stand der Wissenschaft zusammenfassenden Werke kann man, wenn man so fern wie ich vom grossen Markte des wissenschaftlichen Lebens sich befindet, es wagen, an die Bearbeitung einer Thiergruppe zu gehen, und so beschloss ich denn sofort, an eine specielle Untersuchung unserer Amphipoden zu gehen, zu denen mich ohnehin gerade die Anatomie der Tanais geführt hatte. Ob dabei mehr herauskommen wird, als ein Haufen neuer Arten, ist von vorn herein freilich nicht abzusehen; doch hoffe ich es, wenn es mir nur gelingt, Vertreter aller Hauptformen aufzutreiben. Unter etwa 20 Arten, die ich bis jetzt zusammengebracht, sind schon zwei sehr interessante neue Gattungen, eine der arktischen Gattung Pleustes nahe stehend, aber von dieser und allen bekannten Amphipoden durch die zu ungegliederten winzigen griffelförmigen Anhängen verkümmerten Füsse des ersten Paares (gnathopoda Sp. B.) unterschieden. Die andere ist die Stellicola, von der ich Dir schon vor Jahren geschrieben zu haben meine, und die wie ich nun sehe, zu der bis jetzt auf 3 Arten beschränkten Familie der Dulichiiden gehört, welche von Sp. B. unter die Amphipoda aberrantia neben die Caprelliden gestellt wird. — Dana hat in Rio gekrebst und unter Andern ein paar Dutzend Amphipoden gesammelt, darunter 8 Caprelliden, die freilich wohl kaum halb so viel gute Arten bilden dürften; von diesen Danaschen Arten habe ich bis jetzt hier erst eine (Caprella attenuata) mit Sicherheit wieder gefunden. — Bei den Orchestien sind die beiden in den hinteren Theil des Darms mündenden Blindsäcke sehr lang und häufig mit Concretionen dicht gefüllt; ich machte eben damit, doch ohne Erfolg, die Murexidprobe; dennoch zweifle ich kaum an der Nierennatur dieser Schläuche; — will sehen, dass ich Dir nächstens eine Partie dieser Concretionen schicken kann. — Zahl und Lage der Herzspalten scheint stets dieselbe zu sein bei den Amphipoden; wo ich sie noch deutlich spielen sah, fand ich wie Claus bei Phronima und la Valette bei G. puteanus, drei Paare im 2., 3. und 4. Ringe der Brust, so u. A. auch bei den Caprellen. Du wirst gesehen haben, dass es bei Tanais ebenso ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach entsprechen diese Oeffnungen den Spaltenpaaren des Decapoden-herzens. Wenn bei Tanais die beiden Spalten desselben Paares nicht genau einander gegenüberliegen, so ist diese Asymmetrie viel weiter getrieben bei dem Herzen einer jungen Anilocra, das ich kürzlich zeichnete. (Siehe Bd. I, S. 218, Fig. 15.)

. . . . . In Belt's Stalk-eyed British Crustacea interessirte mich besonders Goodsir's darin abgedruckte Arbeit über Cumaceen; er beschreibt die Augen als klein, der Mittellinie sehr genähert, so dass das Thier auf den ersten Blick als

monoculous erscheint; Du wirst darin sofort ein unpaares Larvenauge mit zwei lichtbrechenden Körpern erkennen, und das ist es in der That, was auch alle hiesigen Arten besitzen. —

Die sessile-eyed Crustacea von Sp. Bate und Westwood (letzterer hat kaum mehr dazu gegeben als den Namen) bringen mir in den bisher erhaltenen Heften neben Sp. B.'s grossem Amphipodencatalog wenig Neues; ich erfreue mich an der allerliebsten Ausstattung und möchte wohl, ich könnte einmal unsere Amphipoden in ähnlichem Gewande in die Welt senden. —

..... Kürzlich bekam ich nach langer Unterbrechung einmal wieder einen Brief von Freund Wallis, der noch unermüdlich das Amazonas-gebiet durchforscht. Voriges Jahr hatte er sich einer Expedition auf dem unerforschten Purús angeschlossen; nach einer Fahrt von über 200 Meilen (legoas) kehrte der Regierungsdampfer um; Wallis setzt in einem morschen Boot mit einigen Eingeborenen die Reise stromauf fort. Wenige Tage später erwacht er eines Nachts unter Wasser und kann kaum zwischen seinen Kisten und Kasten sich herausfinden; sein Boot war leck geworden und gesunken, seine Sachen fast alle verloren; etwas Pulver, das er gerettet und trocknen will, explodirt einige Tage später und verbrennt ihm namentlich die eine Hand bedeutend; nackt, verstümmelt, ein paar hundert Meilen von civilisirten Menschen, unter Schwärmen tropischen Ungeziefers, denen er ruhig seine eiternden Wunden preisgeben muss, — sicher eine angenehme Lage! Doch trotz alledem und trotz eines Fiebers, das ihn seit der Purús-reise begleitet, ist er guten Muthes geblieben und denkt nächstens stromauf und bis ins peruanische Hochland zu gehen.....

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, Brazil, 9. September 1863.

..... Nach dem, was mir über die Quallenwerke Ihres Herrn Vaters bekannt geworden, sehe ich denselben mit besonderer Spannung entgegen, namentlich auch wegen zwei allgemeinerer Fragen, in denen ich mich zu entgegengesetzten Ansichten neige. Ich hielt die Auflösung der Cuvier'schen Radiaten, sowie die Vereinigung der Polypen und Quallen in der Gruppe der Coelenteraten, wie sie R. Leuckart in Vorschlag gebracht, für einen wichtigen Fortschritt der Systematik und bin sehr begierig, im Einzelnen die Gründe kennen zu lernen, auf die hin eine so gewichtige Stimme sich entschieden gegen diese Neuerung ausgesprochen hat. —

Auch den Darwinschen Ansichten über die Entstehung der Arten, die ihren bedeutendsten Gegner in Ihrem Herrn Vater gefunden haben, bin ich durch meine Beschäftigung mit den Krustaceen immer mehr günstig gestimmt worden. Ohne mir die enormen Schwierigkeiten zu verhehlen, die Darwins Lehre mit sich führt, finden sich doch andererseits eine solche Menge Thatsachen, die ohne sie unverständlich erscheinen, durch sie aber Sinn und Bedeutung erhalten und eine befriedigende Erklärung finden, dass ich, wie gesagt, immer mehr auf die Seite Darwins gedrängt worden bin.

Lassen Sie mich einen solchen Fall aus neuester Zeit Ihnen anführen [1]). Sie wissen, dass nach Milne Edwards bei Ranina, die nach Rumph in Indien auf die

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 213.

Dächer der Häuser steigt, die Kiemenhöhle ihren Eingangskanal nicht vor, sondern hinter den Kiemen hat. Nun fand ich, dass bei vielen anderen Krabben, die längere Zeit an der Luft sich aufhalten, — vielleicht bei allen von ähnlicher Lebensweise, — zwar der gewöhnliche vordere Eingang der Kiemenhöhle, aber gleichzeitig eine hinter den Kiemen gelegene Oeffnung vorhanden ist. — Bei mehreren Grapsoiden kommt diese Oeffnung einfach dadurch zu Stande, dass der hintere Theil des Panzers gehoben und dadurch eine breite Spalte über den hinteren Füssen eröffnet wird, durch die man tief in die Kiemenhöhle hinein sieht. Im Wasser bleibt dieser Zugang stets geschlossen. — Dagegen findet sich bei den Ocypodiden ein Kanal zwischen den Füssen des dritten und vierten Paares; schon M. Edwards beschreibt bei Ocypoda, dass die einander zugekehrten Flächen an den Grundgliedern dieser Füsse eben und glatt und mit langen Haaren eingefasst sind, ohne jedoch die zwischen denselben verborgene ansehnliche Oeffnung zu sehen. Bei Ocypoda sah ich auch das Wasser durch diese Oeffnung einströmen. Nun muss es gewiss im höchsten Grade auffallen, bei der nahen Verwandtschaft der beiden Familien und bei der typischen Uebereinstimmung in allen anderen Theilen ihres Baues, dass gerade nur diese der Luftathmung dienenden Einrichtungen an so verschiedenen Stellen und in so durchaus abweichender Weise gebildet sich finden. Nach Darwin's Lehre aber müssen diese Einrichtungen verschieden sein, eine typische Uebereinstimmung wäre mit denselben unverträglich; denn offenbar müsste man die Scheidung jener Familien in weit frühere Zeit verlegen, als die Gewohnheit einzelner ihrer Mitglieder, das Wasser zu verlassen. Somit konnten die auf das Leben in der Luft bezüglichen Vorrichtungen nicht von gemeinsamen Stammeltern vererbt, sie mussten unabhängig von einander entstanden sein und also so verschieden sich zeigen, wie wir sie in der That finden. —

Es ist mir sogar mehrfach begegnet, nachträglich durch Thatsachen, deren Bestehen die Wissenschaft nicht ahnen liess, weitgehende Schlüsse bestätigt zu sehen, die ich auf Darwins Voraussetzungen gebaut hatte. So hatte ich mir gesagt, dass wenn wirklich alle Kruster einer gemeinsamen Grundform entsprossen seien, dann einst auch die höheren Kruster, wie jetzt noch die Mehrzahl der niederen, Nauplius-ähnliche Jugendformen durchlaufen haben mussten; kurz darauf entdeckte ich Nauplius-ähnliche Larven von Garneelen. In ähnlicher Weise hatte ich auf ein Durchlaufen Zoëa-ähnlicher Entwickelungsstufen für die Edriophthalmen geschlossen, kaum erwartend, davon jetzt noch Spuren erhalten zu finden. Und doch erkannte ich kürzlich bei sorgfältiger Untersuchung einer längst bekannten Assel (Tanais), dass diese Edriophthalmengattung treuer als irgend ein anderer erwachsener Kruster mehrere wichtige Eigenthümlichkeiten der Zoëa, namentlich auch ihre Athmungsweise bewahrt hat. Diese Tanais sind überhaupt höchst merkwürdige Thiere [1]). Ihr Herz ist das der Amphipoden, mit 3 Paar Spalten im 2., 3. und 4. Segmente des Thorax. Ihre Männchen erleiden vor der Geschlechtsreife eine bedeutende Verwandlung, verlieren unter anderem die beweglichen Anhänge des Mundes und fressen nicht mehr; die Augen sind, wenigstens beim erwachsenen Männchen, beweglich. Sie verlassen das Ei, wie viele Isopoden (Bryopsiden,

---

1) Ges. Schriften, S. 191.

Cymothoiden, Onisciden, Ligia, Idotea, Sphaeroma, Cassidina), mit sechs Paar Füssen am Thorax; das siebente Paar fehlt noch; aber es fehlen ihnen auch, abweichend von anderen Isopoden, die Schwimmfüsse des Hinterleibes. In den vorderen Fühlern finden sich Gehörwerkzeuge, ähnlich denen der Decapoden, u. s. w. —

Ihre Beobachtungen über die Verschiedenheit der Quallen, die von ununterscheidbar ähnlichen Campanularien entspringen, hat mich aufs Höchste interessirt. Auch Ihren Mittheilungen über die Verwandlung der Seesterne und Seeigel sehe ich mit Spannung entgegen. Kürzlich fand ich von einer hier häufigen Scutella (vielleicht Eucope quinqueloba Eschsch.) ein paar junge Exemplare von kaum mehr als 1 Linie Durchm.; sie bildeten noch ganzrandige undurchbohrte Scheiben, waren weiss, färbten sich aber in Weingeist schnell grün. —

Für Ihre Abhandlungen, die Sie den Büchern Ihres Herrn Vaters beigeschlossen, im Voraus meinen herzlichen Dank.

Mit der Bitte, mich Ihrem hochverehrten Herrn Vater zu empfehlen, und in der Hoffnung, bald wieder von Ihnen zu hören, Hochachtungsvoll

Ihr Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 9. Januar 1864.

. . . . . Kürzlich habe ich nach langem vergeblichen Suchen Laich von Squilla erhalten; leider war es schon am 2. Tage verdorben. Es liegt in der von der Squilla bewohnten Röhre, wo ihm durch die Athembewegungen der Mutter immer frisches Wasser zugeführt wird. Man müsste diese Bewegungen durch eine Maschine ersetzen, um seine Entwicklung daheim verfolgen zu können.

Cypridina, von der ich Dir wohl schon schrieb, dass sie ein Herz hat, habe ich kürzlich wieder mehrfach gesehen. Eine Art hat auch Kiemen, die auf dem Rücken des Hinterleibes stehen. — Die sonderbaren Anhänge, die alle Beobachter als Eierhalter deuten, ohne dass noch einer ein Ei über dem Rücken des Thieres gesehen, sind vielmehr Bürsten zum Reinigen der Schalen, der Kiemen u. s. w. — wenn man sie lebend beobachtet, kann einem darüber kein Zweifel bleiben [1]).

Auch die vorderen Fühler sind merkwürdig. Die Riechfäden stehen dicht gedrängt auf einem besonderen Anhange. Bei einer anderen Art gleicht der die Riechfäden tragende Anhang den gegliederten Borsten am Ende des Fühlers und ist nur unten mit Riechfäden besetzt, an der Spitze nackt. —

Noch eins. Im äusseren Aste der Schwimmfüsse der Amphipoden findet sich bei manchen Arten ein Gebilde, das auffallend an das Ohr in den Fühlern der Krebse oder im Schwanze der Mysis erinnert; nur ist die stärkere lichtbrechende Concretion nicht kalkiger Natur. —

Bei allen Amphipoden, wenigstens vermisste ich sie bei keiner von etwa 30 darauf untersuchten Arten, stehen an der inneren Seite des Grundgliedes der

1) Ges. Schriften, S. 368.

Schwimmfüsse ein Paar kurzer Dornen mit Widerhaken, die eben durch diese allgemeine Verbreitung merkwürdig sind. Du wirst sie ohne Zweifel bei Eurem Gammarus wiederfinden. . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 13. März 1864.

. . . . . Ich erhielt kürzlich einen Brief von Spence Bate. Eine Notiz, die mich aufs höchste interessirte, ist, dass die Goodsir'schen Balanusmännchen, die schon Darwin als Bopyriden nachwies, zur Gattung Liriope Rthk. gehören, mit der wahrscheinlich, wie auch Sp. B. meint, mein Cryptoniscus zusammenfällt. — Dies Vorkommen derselben Schmarotzergattung an Rankenfüssern und Wurzelkrebsen legt die Vermuthung nahe, dass diese Schmarotzer schon an den gemeinsamen Stammeltern dieser beiden Gattungen lebten, so dass also die Gattung Liriope Rthk. älter wäre als die Trennung der Rhizocephalen von den Cirripedien. — Ein ähnlicher Fall ist das Vorkommen von Lamippe zugleich bei unserer Renilla Darwinii und bei einer norwegischen Pennatula. Ueberhaupt dürften die Schmarotzer nicht selten Gelegenheit bieten, über das verhältnissmässige Alter verschiedener Thierformen ins Reine zu kommen [1]). —

Ich schickte Dir im Januar Abänderungen und Zusätze zu dem bereits in Deinen Händen befindlichen Manuscripte und im Februar den Schluss. — Inzwischen glaube ich der Lösung einer Frage auf die Spur gekommen zu sein, die mir langes Kopfzerbrechen gekostet hat und über die mir auf einmal beim Durchblättern der Darwin'schen Kupfer ein Licht aufging, — wie nämlich die Wurzelkrebse aus den Rankfüssern abzuleiten seien und was namentlich die sonderbaren Wurzeln bedeuten. — Nach D.'s Angaben scheint es, dass das Festkitten der Rankenfüsser häufig nicht durch einfaches Ausfliessen eines Secrets, sondern durch Auswachsen geschlossener Röhren geschieht, die sich dann festleimen. — Wenn nun solche Röhren, ursprünglich nur dem Festhaften dienend, in eine weiche Unterlage, z. B. den Hinterleib eines Pagurus hineinwuchsen und hier sich ausbreiteten, so musste ein Austausch zwischen ihrem Inhalt und der Leibesflüssigkeit des Wohnthieres stattfinden und dieser Austausch von Einfluss sein auf die Ernährung des Schmarotzers. Wie bei Tänien u. s. w. konnte diese endosmotische Ernährung die durch den Mund allmälig ganz ersetzen und damit ein Schwinden des Darmes eintreten, sowie der der Nahrungsaufnahme dienenden Gliedmassen. — Nach dieser Auffassung würden die Wurzeln aus dem „Cementapparat" der Rankfüsser hervorgegangen sein und alles ausserhalb des Wirthes Sichtbare dem „Capitulum" der Lepaden entsprechen. — Es lässt sich zur Stütze dieser Ansicht besonders auf Anelasma verweisen, die sonderbare Lepade, deren dicker mit kurzen wurzelartigen Fortsätzen besetzter Stiel in der Haut nordischer Haifische festsitzt. Darwin vermisste hier einen Cementapparat, aber eben in diesen Wurzeln möchte er zu suchen sein. Die Ranken sind schon sehr verkümmert, ungegliedert, borstenlos, das Capitulum ohne kalkige Platten. Wenn hier, zu D.'s Verwunderung, der Stiel namentlich an seinem unteren Ende fortdauernd und in besonderem Maasse wächst, so möchte man an eine Ernährung

---

1) Ges. Schriften, S. 398.

durch die ins Fleisch des Hais eindringenden Wurzeln denken. Schnitte man den schon so verkümmerten Leib des Anelasma aus dem Capitulum heraus, so hätte man im Wesentlichen schon einen Rhizocephalen. — Man kann auch auf die von D. an den Haftfühlern (prehensile ant.) der Lepadenpuppen gesehenen und auf den Cementapparat bezogenen Anhänge hinweisen, die ganz den von mir an Rhizocephalenpuppen gesehenen Fortsätzen gleichen, die aller Wahrscheinlichkeit nach die ersten Anfänge der Wurzeln sind. —

Kürzlich habe ich wieder einmal in der Kiemenhöhle von Lupea diacantha die kleine schmarotzende Lepade getroffen, von der ich Dir schon geschrieben zu haben glaube; es ist eine Dichelaspis, mit D. Lowei verwandt, die an Krabben bei Madeira gefunden wurde. Das Thierchen ist interessant, da sein Köpfchen durchsichtig genug ist, um auch das zurückgezogene Thier bei schwachen Vergrösserungen untersuchen zu können. Die Rankenfüsse sind, mit Ausnahme des 1sten Paares, alle ziemlich gleich lang und kaum eingerollt; sie gleichen daher entfaltet fast dem Tentakelkranz eines Bryozoen. —



Fig. 16.

In einem Süsswassergraben, über den mich täglich mein Schulweg führt, ist eine Turbellarie häufig (Fig. 16), die zunächst dadurch auffällt, dass das Hinterende einen fadenförmigen Fortsatz auf dem Rücken trägt, ähnlich dem Dorn einer Schwärmerraupe; ausserdem ist sie merkwürdig durch ihre Quertheilung, und endlich durch 5 bis 6 fingerförmige vorstülpbare Fortsätze an der obern Wand des langen muskulösen Schlundes. After fehlt, wie es scheint. — Keine Augen. — Ein kleiner dem Chydorus sphaericus ähnlicher Lynceus ist die Hauptnahrung. . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 11. April 1864.

Mein liebster Max!

. . . . . Eben erhalte ich einen langen Brief von A. Agassiz, den ich noch nicht vollständig entziffert habe. Er spricht sich namentlich gegen die Spaltung der Radiata in die beiden Typen der Coelenteraten und Echinodermen aus und gegen Darwin's Theorie. In ersterer Beziehung beruft er sich namentlich auf seine embryologischen Untersuchungen über Seesterne, Seeigel und Rippenquallen, die bald erscheinen sollen, und auf die ich in der That sehr neugierig bin. Die Echinodermenlarven sollen immer radiär gebaut sein, sie sollen zu gewissen Zeiten die überraschendste Aehnlichkeit mit gewissen Entwicklungsstufen der Ctenophoren haben. Das würde allerdings ein sehr gewichtiger Grund sein zu Gunsten der Agassiz'schen Auffassungsweise. Nach allem, was ich selbst von Echinodermen und Ctenophorenlarven gesehen (und von Mnemia z. B. kenne ich die Entwicklung ziemlich vollständig vom ersten Tage an), wollen mir diese

Behauptungen indess nicht besonders glaubhaft vorkommen; an einigen Zeichnungen von Echinodermenlarven, die ich selbst gefertigt, sowie an denen in Joh. Müller's siebenter Abhandlung über diese Larven vermag ich nichts Radiäres herauszufinden. — Gegen D. beruft er sich hauptsächlich auf die geographische Vertheilung der Echinodermen, wie sie sich aus der grossartigen Sammlung des Cambridge Museum ergebe, und verspricht mir eine in Kürze zu publicirende Karte. „If there is anything in geographical distribution, there is nothing in Darwin and vice versa." Ich bin auch hierauf sehr gespannt, fürchte indess kaum, dass hieraus sich ernste Bedenken gegen D. ergeben werden; um einigermassen sichere Schlüsse auf die Verbreitung der Seethiere zu bauen, möchten auch die grossartigsten der heutigen Sammlungen nicht ausreichen. Ohne Kahn und Schleppnetz belaufe ich nun fast 8 Jahre lang einen kaum $1/2$ Stunde langen Küstenstrich und immer noch bietet mir dieses kleine Stückchen Neues aus allen Klassen. Europa aber und N.-Amerika ausgenommen ist ja das Meer fast überall nur von flüchtigen Reisenden ausgebeutet worden. . . . .

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, Brazil, 27. Juni 1864.

. . . . . Ihre Bemerkungen über die Coelenteraten und über Darwin's Lehre waren mir vom grössten Interesse und ich bin aufs Höchste gespannt auf Ihre Mittheilungen über die Entwicklung der Ctenophoren und Echinodermen; denn jedenfalls wird die Entwicklungsgeschichte in dieser Frage das entscheidende Wort zu sprechen haben. Von den Ctenophoren kenne ich die Jugendformen der Mnemia Schweiggeri (von der Alcinoë vermiculata wohl nicht verschieden ist) ziemlich vollständig; über Echinodermenentwicklung sind meine Erfahrungen sehr fragmentarisch; doch muss ich gestehen, dass ich vergeblich versuche, die mir bekannten Plutëus, Tornaria u. s. w. auf den radiären Typus zurückzuführen. Gerade dieser bilaterale Bau der Larve ist mir als eines der Hauptbedenken gegen die Vereinigung der Coelenteraten und Echinodermen unter demselben Typus erschienen. Ihre Arbeiten versprechen nun in dieser Beziehung neue und entscheidende Aufschlüsse. —

Dass Gegenbaur's Trachynemiden junge Circeiden sind, hat mich überrascht und war mir insofern von besonderer Wichtigkeit, als ich auch hier Trachynemaähnliche Jugendformen gesehen habe, mit denen ich nichts anzufangen wusste. Circe ist mir nicht vorgekommen. Ihre Mittheilung regte nun den Gedanken an, ob darin nicht etwa die Brut der Tamoya zu finden sei; doch fand ich noch keine Gelegenheit und Musse, der Sache weiter nachzugehen. —

Was Darwin's Theorie betrifft, so ist sie, — auch abgesehen von der auf die reichere Kenntniss der Gegenwart gebauten tieferen Begründung, — doch wohl mehr, als eine blosse Wiederholung der Lamarck'schen Ansichten; namentlich die Erörterungen über den „Kampf ums Dasein" und die darauf beruhende „natural selection" scheinen mir neu und eigenthümlich und der eigentliche Angelpunkt der ganzen Theorie. — Wohl haben Sie Recht, dass wir über Entwicklung, geographische Verbreitung und Lebensbedingungen selbst unserer gemeinsten Arten nur sehr dürftige Kenntnisse besitzen, und wohl mag es vermessen und

vorzeitig scheinen, schon jetzt, auf so unsicherem Boden, über den Ursprung der Arten philosophiren zu wollen. — Doch möchte ich mich, dem gegenüber, auf ein Wort Mädler's berufen, dessen Speculationen über das Fixsternsystem und die Centralsonne bei ihrem ersten Erscheinen auch vielfach als verfrüht und unzeitig bezeichnet wurden. „Allerdings", sagt Mädler (Der Fixsternhimmel S. 30), „gibt es Fragen, deren Beantwortung noch auf lange Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende ausgesetzt werden muss und über die sich jetzt noch nicht einmal Vermuthungen wagen lassen. Aber dies kann und darf uns nicht abhalten, solche Aufgaben, für welche sich die Möglichkeit einer mindestens vorläufigen Lösung darzubieten scheint, schon jetzt zu behandeln." Gewiss ist Darwin's Lehre nicht bewiesen und wohl aus den vorhandenen Thatsachen auch nicht beweisbar; aber auch die Ansicht, dass die Arten unabhängig von einander erschaffen wurden und sich unverändert bis zu ihrem Erlöschen erhalten, ist in dem gleichen Falle. Ist nun auch an eine endgültige Entscheidung dieser Streitfrage fürs Erste nicht zu denken, so scheint es mir doch keineswegs verlorene Mühe, auch in Bezug auf sie das vorliegende Material zu prüfen und nach neuem werthvollen Stoffe, nach neuen Wahrscheinlichkeitsgründen für die eine oder andere Ansicht zu suchen. — Die gewichtigsten Gründe für und wider wird die Paläontologie liefern müssen, in der mir leider alle eigene Erfahrung fehlt; doch will es mir scheinen, als tauchten hier in den letzten Jahren immer mehr der Darwinschen Lehre günstige Thatsachen auf. So die Untersuchungen von Rütimeyer über die Fauna der Pfahlbauten; so die Erfahrungen von Loew über die Dipteren des Bernsteins, von denen er sagt, dass ihr genealogischer Zusammenhang mit den Arten der Jetztwelt nicht von der Hand zu weisen sei. Und trefflicher erhaltenes paläontologisches Material, als es die Bernsteininsecten bieten, ist wohl nirgends sonst zu finden. — So sagte mir auch vor Kurzem ein jetzt in Brasilien reisender gründlicher Kenner der fossilen Säugethiere, Reinhold Hensel, dass sich Darwin's Lehre nirgends glänzender bewähre, als auf diesem seinem speciellen Forschungsgebiete. — Meine eigenen carcinologischen Erfahrungen, soweit sie mir Darwin günstig scheinen, habe ich in einem Schriftchen zusammengestellt, das jetzt in Leipzig gedruckt wird und zu dem ich schon wieder manche Nachträge liefern könnte. Ich werde es Ihnen zuschicken lassen und erlaube mir in Bezug auf eine Stelle Ihres Briefes die Frage, wie man wohl von einer anderen als Darwin's Theorie aus, die Naupliusbrut der Garneelen hätte voraussehen können? Gewiss ist, dass Niemand — vor Darwins Lehre — an die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit gedacht hat, dass Decapoden in der Form von Nauplius das Ei verlassen könnten. —

Neben den Krustern habe ich neuerdings in meinen spärlichen Mussestunden auch den Spongien unserer Küste meine Aufmerksamkeit zugewandt und bisher etwa 25 verschiedene Arten in der Nähe des Ufers gefunden. — Wenn in dieser Klasse die gleichen Nadelformen einmal in Kalk, das andere mal in Kiesel ausgeführt erscheinen, so ist das ein für Darwin's Lehre keineswegs günstiger Umstand. Die Stoffe sind so verschieden, dass das gemeinsame Band, welches in der gleichen Form sich unverkennbar ausspricht, eben nur ein geistiges sein zu können scheint. Es erscheint begreiflich, wie zur Ausführung derselben vorgedachten Form bald der eine, bald der andere Stoff gewählt werden konnte, dagegen unmöglich, die Kalknadeln aus den Kieselnadeln oder umgekehrt auf

dem Wege allmäliger Umbildung abzuleiten. Kaum blieb einem Anhänger Darwin's ein anderer Ausweg, als anzunehmen, dass ursprünglich einfach organische Nadeln bestanden, die dann später bei dem einen verkalkt, bei dem anderen verkieselt seien. Aber einer solchen Annahme fehlte jeder thatsächliche Boden. Denken Sie sich nun mein Erstaunen, als ich in einem Hornschwamm, im Baue der Fasern an Aplysina (Nardo) Schmidt sich anschliessend, sehr ansehnliche Hornnadeln fand und zwar in Formen, aus denen die mannichfachsten Gestalten der Schwammspicula sich ungezwungen ableiten lassen[1]. —

Von Stimpson erhielt ich kürzlich mehrere seiner carcinologischen Aufsätze; da ich dessen Adresse nicht kenne, erlaube ich mir, Sie um gefällige Beförderung des inliegenden Briefes zu ersuchen. Auch hätten Sie wohl die Güte, Herrn H. James-Clark meinen besten Dank für die freundliche Uebersendung seiner interessanten Arbeit über Lucernaria auszusprechen. Hier scheinen Thiere dieser Familie nicht vorzukommen. — Da Lupea diacantha, wie ich aus einer Mittheilung Stimpson's sehe, nördlich bis Cap Cod geht, also wohl öfter Ihnen in die Hand fällt, erlaube ich mir, Sie darauf aufmerksam zu machen, dass hier in der Kiemenhöhle dieser Krabbe bisweilen, freilich sehr selten, ein interessanter Cirriped, eine Dichelaspis sich findet.

Mit der Bitte, Ihrem Herrn Vater mich zu empfehlen, in aufrichtiger Hochachtung

Ihr Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 10. Juli 1864.

. . . . . Für Claus' Copepoden bist Du wohl so gut, Engelmann gelegentlich meinen schönsten Dank zu sagen. Eigenthümliche auffallende Formen aus dieser Abtheilung der Kruster dürfte unsere Fauna nicht bieten; alle wenigstens, von denen ich Skizzen besitze, finde ich in Claus' Werke wieder; so Amymone, Porcellidium, Setella, Monstrilla, Dias u. s. w. Von einem hier häufigen Porcellidium hat das ♀ die Hinterleibsbildung des P. tenuicauda Cls., das ♂ die des P. dentatum Cls. Ich möchte vermuthen, dass diese Claus'schen Arten als ♀ und ♂ zusammengehören und dass das ♀ von P. dentatum eine jugendliche Form ist. — Wunderbar ist die Uebereinstimmung unserer kleinen Süsswasserkruster mit den europäischen. So haben wir einen Cyclops, auf den Wort für Wort Claus' Beschreibung des C. canthocarpoides Fisch. passt; nur ist unsere Art kleiner und die mittleren Borsten der furca sind im ersten Drittel nackt, während sie in Claus' Abbildung in ganzer Länge gefiedert sind. Ein anderer schliesst sich aufs Engste an den Cyclops coronatus Cls.; ebenso haben wir mit Chydorus sphaericus und mit Pleurotus aduncus aufs Engste verwandte Lynceiden; und gleichfalls sind die braunen und grünen Hydren, die sich von diesen Krebschen nähren, wohl kaum von denen der alten Welt zu unterscheiden. —

Die Zoologie von Carus und Gerstäcker ist mir in vieler Beziehung lehrreich und wird mir besonders auch nützlich sein, um eine ungefähre Uebersicht über

---

1) Ges. Schriften, S. 283.

unsere Insectenwelt zu gewinnen; in Troschel's Handbuch ist so gut wie keine Rücksicht auf ausserdeutsche Insecten genommen. — In der Anordnung der Kruster ist G. im Allgemeinen nicht glücklich gewesen; wenn er Decapoden und Stomatopoden zu einer grösseren Gruppe vereinigt, was in der Ordnung, hätte er dieser auch ihren alten Namen Podophthalma lassen sollen, statt sie in Decapoda umzutaufen und hätte ihr als gleichwerthig die Edriophthalmen und nicht die einzelnen Ordnungen Amphipoda und Isopoda gegenüber stellen müssen. Dass die falsche Stellung der Mysis unter den Stomatopoden beibehalten ist, die M. Edw. selbst längst wieder aufgegeben, ist kaum zu entschuldigen; ebenso dass die Ostracoden gegen Zenker wieder den Branchiopoden einverleibt sind. Auch im Einzelnen ist in dieser Klasse Manches auszusetzen; so die Stellung der Bopyrinen unter den Isopoda natatoria, wahrscheinlich weil auch unter diesen sich Schmarotzer finden. Denn die Bopyrinen haben in der Jugend griffelförmige und nicht lamellenförmige Afterfüsse; und auch sonst z. B. in der Bildung der Riechfäden stehen sie den Isopoda ambulatoria näher als den natatoria. Woher mag G. die Angabe genommen haben, dass die jungen Bopyriden nur 4 Beinpaare und 1 Fühlerpaar besitzen? Acht Arten, die ich kenne, haben wie alle andern Isopoden 6 Beinpaare und 2 Fühlerpaare. — Bei Gelegenheit der Bopyrinen will ich Dich auf einen Missgriff des H. Hesse aufmerksam machen, der laut Gerstäckers Jahresbericht, einen merkwürdigen Schmarotzer aus dieser Familie unter dem Namen Athelgue beschrieben hat, der die ♂ auf dem Rücken trägt und ebenso die Eier unter 6—7 Paaren den Rücken deckender Platten. Jedenfalls ist das ein naher Verwandter meines ebenfalls an Paguren lebenden Bopyrus resupinatus und von Hesse Bauch und Rücken verwechselt worden. Die zweite Hesse'sche Gattung, Prosthète, scheint, soviel aus dem Jahresbericht zu entnehmen, kaum mehr, als eine Jugendform des Athelgue. —

Unter den Würmern hat Carus eine neue Gruppe Haloscolecina aufgestellt und darin unter a. Dero und Polyophthalmus vereinigt. Es sollen Seethiere sein. Dero (hier häufig) ist meines Wissens nie im Meere gefunden worden und dürfte nicht von den Naiden zu trennen sein; jedenfalls hat sie nichts gemein mit Polyophthalmus; letzterer gehört, wie auch Grube sagt, in die unmittelbare Nachbarschaft der Ophelien. —

Seit meinem letzten Briefe haben die Kruster ziemlich geruht und erst in den letzten Tagen bin ich zu ihnen zurückgekehrt. Ich habe mir einmal, mit Schmidt's Buche, unsere Küstenschwämme etwas näher angesehen. In unmittelbarer Nähe der Küste habe ich etwa 25 Arten gefunden. Merkwürdigerweise traf mich bei dieser Beschäftigung ein Brief von O. Schmidt, der Material zu einer Bearbeitung der hiesigen Schwämme wünscht. Da sonstige sichere Gelegenheit nach Europa hier sehr selten ist, gedenke ich eine Portion Schwämme für Schmidt in eine Sendung an Dich einzuschliessen, die ich Ende September oder Anfang October abzuschicken vorhabe. So beschränkt meine Zeit jetzt ist, hoffe ich doch, während der tiefen Ebben, die August und September zu bringen pflegen, etwas des Schickens Werthes zusammenzubringen. Ein paar kleine Schwammproben lege ich Dir hier ein. Zuerst eine zierliche Nardoa, die an Tang nicht selten ist; einmal traf ich auch eine kleine Krabbe (Stenorhynchus oder dergl.), deren Beine so mit dieser Nardoa besetzt waren, wie etwa ein Cyclops mit Vorticellen. — Dann ein Stückchen einer der Reniera aquaeductus O. Schm.

nahe stehenden Art, merkwürdig durch das sehr entwickelte Hornfasernetz, das die Nadeln umschliesst und so leicht auswaschbar ist wie das der Spongien. Bei R. aquaeductus ist nach Schmidt, und ebenso fand ich es bei mehreren Reniera-arten, die Hornsubstanz auf ein die Nadelspitzen verkittendes Minimum reducirt Das zeigt, wie wenig systematische Bedeutung dieser Hornsubstanz beizulegen ist — Auch dem Habitus ist nicht viel zu trauen. So ist eine der durch den Habitus am meisten ausgezeichneten Gattungen Schmidt's, Papillina, wahrscheinlich nur eine Vioa, die den Kalkboden, in dem sie sich angesiedelt, weit überwuchert und dabei die Gewohnheit, besondere Ausströmungsröhren in Form von Papillen zu bilden, beibehalten hat; das gilt wenigstens von einer grossen hiesigen Art. — Sind denn bei Polytrema miniaceum, wenn Schwammnadeln in den Kammern sich finden, keine von dem Schwamme gebohrten Löcher zu sehen? Unsre Papillina macht in Schneckenschalen u. s. w. Löcher von über 1 Linie Durchm. — Kommen die gekrümmten Nadeln C bei dem Schwamme in Polytrema constant und einigermassen häufig vor oder könnten es wohl zufällige Eindringlinge sein? — Ich bin wie Du der Meinung, dass die Nadeln den Hauptanhaltspunkt für ein natürliches System der Schwämme geben müssen und schrieb es auch Schmidt, dass ich in seiner Anordnung der Halichondrien gewünscht hätte, die Nadeln etwas mehr in den Vordergrund gestellt zu sehen. —

Endlich findest Du zwischen Glimmerblättchen einen Schwamm, der für mich als Darwinianer ein goldener Fund war; prächtig goldgelb ist er auch im frischen Zustande. — Es ist ein Schwamm mit Hornnadeln und zwar in Formen, aus denen die mannichfachsten Gestalten der Kalk- und Kieselnadeln sich ungezwungen ableiten lassen. — Ich hatte einen Aufsatz über diesen Schwamm geschrieben, will aber nun O. Schmidt die Beschreibung der Art überlassen und mir die daran zu knüpfenden Betrachtungen für eine andere Gelegenheit aufheben. Doch lege ich Dir die dazu gehörige Tafel bei [1]), da Du in dem kleinen Expl. des ungeheuer seltenen Schwammes wohl schwerlich alle die gezeichneten Nadelformen finden wirst. In stärkerer Kalilauge sind die Nadeln und Fasern leicht löslich und dadurch von den Fasern von Aplysina verschieden, denen sie sonst ähnlich sind. . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 11. October 1864.

. . . . . Ich habe Anneliden gesammelt für Grube und bin noch dabei. Gelegentlich habe ich da manche hübsche zoologische und anatomische Beobachtung gemacht und sehe mir vielleicht in den Ferien das eine oder das andere näher an. So konnte ich bei Protula die Angaben Huxley's über die Zwitternatur und die Theilung dieser Thiere bestätigen und in Bezug auf letztere eine wichtige Frage ins Reine bringen, wie nämlich der abweichend ausgestattete vordere Theil des Hinterthieres sich bildet. Du weisst, dass bei den Serpula die vorderen Ringe oben Haarborsten, unten Häkchen tragen, die hinteren oben Häkchen, unten Haarborsten. Während die Theilung sich vorbereitet, verlieren nun die vorderen Ringe des Hinterthieres ihre ursprüngliche Beborstung, und es bilden sich neue

1) Bd. I, Atlas, Tafel XXVI.

statt der oberen Häkchen Haarborsten, statt der unteren Haarborsten Häkchen. Nach dieser Umwandlung sieht es dann allerdings aus, wie Schmidt von Filigrana sagt, als könne das neue Thier nur als Sprosse entstanden sein, während doch eine einfache Theilung statt hat. — Ein kleiner Spirorbis brütet seine Eier im Deckel aus! . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 10. November 1864.

. . . . . In Betreff der Dir früher mitgeteilten Herleitung der Rhizocephalen aus den Cirripedien sind mir die letzten Bedenken geschwunden, seit ich die Kittröhren (cement ducts) in der Basis der Balaniden aus eigener Anschauung kennen gelernt habe. Man hat da vollständig die verästelten Wurzeln der Rhizocephalen, in oft sehr zierlicher und höchst complicirter Anordnung. Schrieb ich Dir schon, von unserem schwammbewohnenden Balanus, dessen Rankenfüsse in ähnlicher Weise mit Zähnen bewaffnet sind, wie die einiger gleichfalls schwammbewohnenden Acasta-arten; nur sind sie hier ausschliesslich am 4. Paare, dort vorzüglich am 3. Paare angebracht. Offenbar dienen die Zähne, da sie nur bei schwammbewohnenden übrigens weit verschiedenen Arten sich finden, dazu, die wuchernde Schwammsubstanz, die das Thier zu überwachsen droht, zu zerreissen und zu entfernen. Dass sie bei Acasta und Balanus an verschiedenen Fusspaaren sich finden, ist ein für Darwins Lehre sehr günstiger Umstand; das Leben in Schwämmen konnten beiderlei Arten nicht gemeinsam ererbt haben, also auch keinerlei darauf bezügliche Einrichtungen; dass solche also an verschiedenen Stellen des Leibes sich finden, ist erklärlich für einen Darwinianer, unerklärlich aber, wenn ein Plan solcher Werkzeuge a priori entworfen wurde [1]). —

Einen ähnlichen Fall bieten die der Reinigung der Kiemen dienenden Borsten bei den Decapoden, die bei den Krabben an dem sog. palpus flagelliformis der Kieferfüsse, bei den Porcellanen und Paguren am fünften Fusspaare stehen [2]). . . . .

Ich meine Dir früher geschrieben zu haben, dass bei einigen Orchestien, vor allen bei O. Darwinii, die ins hintere Ende des Darms mündenden Schläuche, die La Valette von Gammarus puteanus abgebildet hat und die bei vielen Amphipoden kaum angedeutet sind, sich zu ungeheurer Länge entwickeln und oft prall mit weissen Concretionen gefüllt sind. Diese Concretionen lösen sich unter Brausen in Säure, sind also wohl hauptsächlich CaC̈. Bisweilen, doch selten finden sich daneben einzelne kleine kuglige Concretionen, dunkelbraun mit durchfallendem Licht, die bei Zusatz von Kalilauge bis auf eine helle Kapsel schwinden, wie es Leydig bei den Harnconcrementen der Maulwurfsgrillen fand. Es sind also diese Blinddärme, wie auch ihre Lage vermuthen liess, wohl Nieren. . . . . .

---

1) Ges. Schriften, S. 316.
2) Ges. Schriften, S. 836.

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, Brazil, 2. Januar 1865.

Verehrter Herr!

Ganz unerwartet, nachdem ich sie längst verloren gegeben, trafen im vorigen Monate die von Ihnen über Rio geschickten Bücher hier ein; sie hatten sich dort in einem Winkel des Zollhauses versteckt gehabt. —

Erlauben Sie mir, noch einmal Ihnen und Ihrem Herrn Vater meinen herzlichsten Dank auszusprechen für diese so werthvolle hochwillkommene Gabe. Aus den wundervollen Contributions habe ich erst wenige Abschnitte (z. B. über Ctenophoren, über Aurelia, über Rhizostomen) mit voller Aufmerksamkeit zu lesen Zeit gehabt; es sind Meisterwerke, wie die begleitenden Abbildungen von Sonrel. Vielleicht ist es Ihnen nicht unlieb, wenn ich einige Bemerkungen über hiesige Ctenophorae und Discophorae anknüpfe, zu denen mir die Contributions Anlass geben. Dass Alcinoë Rang und Mnemia Eschsch. auf dieselbe Art gegründet wurden, wie Ihr Herr Vater vermuthet, ist wohl kaum zu bezweifeln. Nach allem, was ich über dieselben weiss, stimmen die Quallen von Rio mit den hiesigen überein, und hier ist nur eine einzige Art der Familie zu finden, auf die Eschscholtz's und Rang's Beschreibungen und Abbildungen beide so gut passen, als überhaupt ältere Beschreibungen zu passen pflegen. Als Ergänzung zu jenen älteren Angaben ist besonders hervorzuheben: das Magengefäss verlängert sich über den Mundsaum hinaus in einen ansehnlichen wurmförmigen Fortsatz; der Flimmersaum, der als Fortsetzung der Schwimmplättchenreihe die auriculae umzieht, erstreckt sich von diesen aus weiter bis in die obere Ecke, in der die Mundschirme sich von dem Leibe abheben. Es ist jederseits ein unbedeutender Tentakel vorhanden; das Tentakelgefäss theilt sich beim Ursprung des Tentakels in 2 Aeste, die nach den Ecken der Mundspalte und von da nach dem Ursprung der Mundschirme in die Höhe laufen und in ihrem ganzen Verlauf mit höchst contractilen Fädchen besetzt sind, die ganz den microscopischen Bau der (nicht hohlen) Tentakel haben.

So häufig zu Zeiten Mnemia, so selten ist eine andere Qualle derselben Familie, die prächtigste vielleicht aller Rippenquallen, die ich nur einmal (1861) in mehreren vollständigen Exemplaren, wiederholt in Bruchstücken beobachtet habe. Das Thier ist prächtig dunkelgoldgelb gefärbt, dabei aber völlig durchsichtig. Es ist so ausserordentlich weich, dass es selbst beim Einschöpfen in ein Glas zerreisst. — Auffallend ist zunächst die Länge und ungemeine Beweglichkeit der auriculae. In Betreff der Gefässe erschienen mir die unter den langen Reihen der Schwimmplättchen verlaufenden als directe Fortsetzungen der oberhalb des Magens entspringenden Aeste. Die Gefässe der kurzen Schwimmplättchenreihen gehen von deren Ende zu den etwas oberhalb entspringenden auriculae, umsäumen diese und gehen dann zu dem Ursprung der Mundschirme; nach demselben Punkte verlaufen die beiden Aeste des Tentakel-, sowie des Magengefässes. Ob letztere Aeste in der Nähe der Mundwinkel sich in einander öffnen, oder getrennt, aber dicht aneinander liegend weiter laufen, wurde nicht entschieden. Wie bei Mnemia sind auch hier die vom Tentakelgefässe ausgehenden Aeste mit tentakelähnlichen Fäden besetzt, und ein häutiger flottirender Saum begleitet das Gefäss des Mundcanales und seine Fortsetzung bis zum Ursprung der Mundschirme. — Die Gefässe der beiden langen Schwimmplättchenreihen jedes Mundschirmes

gehen nach einem mäandrischen Verlaufe auf der Innenfläche des Schirmes ineinander über, scheinen aber mit keinerlei anderen Gefässen zu communiciren. —

Nächst Mnemia ist Idyia gilva die häufigste Rippenqualle; auch eine kleine Pleurobrachia nicht selten. Ein einziges Mal fing ich, eines Abends, ein kleines Thier, das zu Calymna oder Ocyroe gehören musste; es flatterte und sprang mit seinen quer ausgebreiteten Schirmen im Wasser umher, wie etwa Gasteropteron thut. Leider war es gestorben, als ich es am nächsten Morgen genauer untersuchen wollte. —

Es war eine grosse Freude für mich, über die Polystomie der Rhizostomen dieselbe Ansicht von Ihrem Herrn Vater ausgesprochen und überzeugend begründet zu sehen, die ich selbst in Troschel's Archiv (1861, p. 302) kurz angedeutet hatte [1]).

Rhacopilus cruciatus und cyanolobatus sind wohl kaum besondere Arten. Beide Formen sind hier häufig; doch finde ich ausser der Farbe keinen constanten Unterschied; nach der Farbe aber würde man eine ganze Zahl Arten scheiden können. — Die Gattung ist merkwürdig dadurch, dass die 4 Pfeiler, welche sich zu der die Arme tragenden Platte verbinden, völlig voneinander getrennt sind, so dass man frei zwischen ihnen hindurch sehen kann. Man könnte sagen, die Geschlechtshöhlen hätten sich so sehr ausgedehnt, dass sie in der Achse des Thieres zusammengestossen und zu einer einzigen grossen Höhle mit 4 Oeffnungen verflossen seien. — Schneidet man 3 der Pfeiler durch, so lässt sich die Armplatte zurückbiegen. — An den Armen lassen sich 3 vielgefaltete Krausen unterscheiden, 2 äussere und eine innere, letztere zieht sich oft fast bis zur Mitte der Armscheibe hin. — Die Tentakel, die in sehr wechselnder Zahl und Ausdehnung vorkommen und oft sonst wohl erhaltenen Thieren fast völlig fehlen, sind nicht hohle Röhren, sondern offene Halbrinnen, die zu den „Mäulern" führen, und deren Ränder, wie überhaupt die welligen Ränder der Krausen dicht mit kurzgestielten Knöpfchen voller Nesselquallen besetzt sind. Der jeden Arm durchziehende Gang theilt sich zunächst in einen inneren und äusseren Ast, letzterer sofort wieder in 2 seitliche und einen dünneren die Mitte des Armes durchziehenden Ast. — Ausser den 32 grossen Lappen des Randes finden sich noch je zwei kleine Zipfelchen zur Seite jedes Randkörperchens; auch diese sind bei Rh. cyanolobatus tief indigoblau gefärbt. — Das Thier scheint mir einer ausführlichen Beschreibung werth, die ich vielleicht in Kurzem geben kann. —

Die Gattung Lobocrocis Ag. wird wohl eingehen müssen. Eine hier gemeine Chrysaora, deren Rand zwei Reihen „de festons" hat, existirt sicher nicht; im Laufe von 8 Jahren hätte ich sie doch unter Tausenden von Chrysaora einmal treffen müssen. — Oft ist bei unserer Chrysaora die abactinale Seite dunkel gefärbt und diese dunklere Färbung randwärts scharf durch 16 bogenförmige Linien begrenzt; das mögen wohl Lesson's festons der inneren Reihe sein. Die Färbung unserer Chrysaora ist unendlich mannichfaltig; die Breite der Tentakel und der Augentaschen ist bald in hohem Grade, bald kaum merklich verschieden, mit allen möglichen Zwischenstufen. — Manche Exemplare entsprechen vollständig der Eschscholtz'schen Beschreibung der Chr. lactea. Die 16 kleinen Tentakelchen werden bisweilen über 3 Zoll lang; kleineren Thieren

1) Ges. Schriften, S. 126.

fehlen sie immer; man vermisst sie aber auch manchmal bei anscheinend ausgewachsenen. Ganz junge, noch mehr ephysaähnliche Thiere haben nur 8 Tentakel. — Ob unsere Chrysaora alle einer einzigen Art angehören, oder nicht, wage ich noch nicht zu entscheiden. —

Rhacopilus und Chrysaora sind beide häufig. Sehr selten dagegen eine Aurelia von 1½ Fuss Durchmesser, die ich noch nicht unversehrt sah, und eine andere ebenso grosse Qualle aus der Familie der Sthenoniden. —

Dass Liriope catharinensis mit Geryonia bicolor Eschsch. zusammenfällt, ist auch mir wahrscheinlich, obwohl nach Eschscholtz's kurzer Beschreibung kaum zu entscheiden; als ich jenes Thier beschrieb [1]), hatte ich Eschscholtz's Buch nicht zur Hand. —

Ihre Arbeit über Autolytus war mir von grossem Interesse; ich habe ähnliche, wenn auch weniger vollständige Beobachtungen an mehreren hiesigen Syllideen anzustellen Gelegenheit gehabt. — Grube hat bei der Beschreibung mehrerer Syllis bemerkt, dass die Rückencirren nicht alle gleich lang sind; ich sehe nun bei 3 verschiedenen Arten, von denen ich zahlreiche Exemplare untersuchte, dass diese Ungleichheit ein ganz bestimmtes, für alle gleiches Gesetz befolgt; es sind nemlich immer (von den cirri tentaculares abgesehen) der 1te, 4te, 6te, 9te, 11te, 13te und alle folgenden unpaaren Cirren die längeren. —

Die Mittheilungen von Huxley über die Zwitternatur und die Quertheilung der Protula Dysderi habe ich an einer hiesigen Art bestätigen können. Ich habe oft Thiere mit vollkommen entwickelten Geschlechtsstoffen in der Quertheilung getroffen. Die abweichend ausgestatteten vorderen Ringe des Hinterthieres werden nicht neu gebildet mit der ihnen eigenthümlichen Beborstung, sondern entstehen aus den der Theilungsstelle folgenden Ringen, indem sie ihre oberen Häkchen und unteren Haarborsten verlieren und gleichzeitig oben Haarborsten, unten Häkchen entwickeln. . . . . .

Von einem mit Balanus trigonus verwandten Balanus (armatus n. sp.) habe ich Ihnen Exemplare in Weingeist beigelegt und erlaube mir, Sie auf die eigenthümliche Bewaffnung des dritten Paares der Rankenfüsse aufmerksam zu machen. Eine ähnliche Bewaffnung am vierten Paare der Rankenfüsse fand Darwin bei mehreren in Schwämmen lebenden Acasta. Auch unsere Art findet sich besonders in Schwämmen, und mit diesem Aufenthalt steht wohl jene Bewaffnung in Beziehung; sie wird dazu dienen, vor der Mündung des Gehäuses die Schwammmasse wegzuschaffen, die dasselbe zu überwuchern droht. — In Betreff der Rankenfüsser und der Rhizocephalen (die ich mich nicht entschliessen kann, mit dem älteren Liljeborg'schen Namen als Cirripedia suctoria zu bezeichnen, da sie weder Rankenfüsse, noch irgend welchen Saugapparat haben), glaube ich jetzt ziemlich sicher nachweisen zu können, dass die Wurzeln der letzteren den Kittröhren der ersteren homolog sind. — Vergleichen Sie z. B. in Fig. 58 [2]) meines Ihnen hoffentlich richtig zugegangenen Schriftchens die Fäden an den Haftfüssen mit der Abbildung von Darwin, Balanidae, Pl. XXX, fig. 4 und fig. 8. — So auffallend es scheinen mag, dass derselbe Apparat, der den Cirripeden zum Festkitten dient, bei den Rhizocephalen die Ernährung vermittelt, so ungezwungen

1) Siehe Ges. Schriften, S. 93.
2) Siehe Ges. Schriften, S. 240.

würde sich von Darwin's Transmutationslehre aus dieses Verhältniss erklären. Lassen Sie einen Rankenfüssler, statt an einem Felsen oder Schiffsboden, an dem weichen Hinterleib eines Pagurus sich festsetzen (und viele derselben lieben es ja, an lebenden Thieren und selbst, wie Dichelaspis, in der Kiemenhöhle von Krabben sich anzusiedeln), lassen Sie seine Kittröhren ins Innere des Pagurus sich einsenken und nun von dessen Leibesflüssigkeit umspült werden, so wird nothwendig ein endosmotischer Austausch zwischen der Leibesflüssigkeit des Pagurus und dem Inhalt der Kittröhren stattfinden müssen. Dieser Austausch wird die Ernährung des Rankenfüssers beeinflussen müssen, die Ernährung durch den Mund zum Theil ersetzen, überflüssig machen und so nach und nach ein vollständiges Schwinden der ursprünglich der Ernährung dienenden Theile herbeiführen können, wie solches bei den Rhizocephalen sich findet[1]). — Das sonderbare Anelasma squalicola scheint auf dem besten Wege, aus einem Rankenfüssler ein Rhizocephale zu werden. Sein dicker Stiel treibt zahlreiche verästelte Würzelchen in die Haut des Haies, die wohl eben auch nichts anderes sind als Kittröhren, und seine Rankenfüsse sind schon ganz jämmerlich verkümmert (Darwin, Lepadidae, Pl. IV, fig. 1—3).

Augenblicklich habe ich zwei ebenso interessante, als schwierig zu untersuchende Krebsformen vor, die Cumaceen und die Cypridinen. Ueber die Stellung der ersteren bin ich noch ganz im Unklaren; es wird Sie überraschen, dass ich bis jetzt noch die meiste Aehnlichkeit finde mit — Tanais. — Von Cypridinen habe ich eine kiemenlose Art und zwei Arten mit sehr entwickelten rückenständigen Kiemen; ich habe an lebenden Thieren den Blutlauf durch diese Kiemen verfolgt, so dass über deren Deutung kein Zweifel ist[2]). Diese kiementragenden Cypridinen sind auch im Bau der Gliedmassen so eigenthümlich, dass sie (gegen meine frühere Meinung) doch eine eigene Gattung bilden müssen. Eine derselben, von denen ich Ihnen einige Exemplare einpackte, habe ich Cypridina Agassizii genannt.

Verzeihen Sie mein langes Geschreibsel und erfreuen Sie mich recht bald wieder durch einen Ihrer mir immer so angenehmen Briefe. Mit der Bitte, mich dem freundlichen Andenken Ihres hochverehrten Herrn Vaters zu empfehlen,

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 11. März 1865.

..... Vor einigen Tagen fand ich an einem Felsen nahe dem Ufer, über der höchsten Fluthlinie, und wenigstens 4 Fuss über der grössten Höhe, die sie lebend erreichen, alte Vermetus-röhren. Seit sie leben, hat also die Insel sich mindestens 4 Fuss gehoben. Ich bin neugierig, ob sich nicht weitere Spuren dieser Hebung werden finden lassen. (Vergl. auch den Brief Darwins vom 11. Januar 1866, S. 78.)

---

1) Ges. Schriften, S. 262 und Brief an Professor Max Schultze vom 13. März 1864, S. 51.
2) Ges. Schriften, S. 367.

Ich hätte Sp. Bate um Mittheilungen über Apseudes gebeten; was er mir schreibt, ist mir vom allerhöchsten Interesse, da es in ganz unmittelbarer Weise meine Ansicht stützt, dass die Scheerenasseln treuer als irgend andere Asseln die Urform der Ordnung bewahrt haben. Bei Apseudes (nach Sp. B. nicht verschieden von Rhoëa) ist noch die Schuppe am 2. Fühlerpaare vorhanden, die so häufig bei den Macruren, aber ausser eben bei Apseudes bei keinem anderen Edriophthalmen sich findet; ausserdem sind die Rückenplatten (épimères Edw.) des Hinterleibes beweglich eingelenkt, was sonst bei keinem anderen Kruster vorkommt. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 11. April 1865.

. . . . . Ueber Deine Moosarbeit habe ich mich recht gefreut und danke Dir bestens für die Uebersendung. Leider ist meine eigene Beschäftigung mit den Laubmoosen keine sehr eingehende gewesen, und so ist mir vieles in Deiner Arbeit ungeniessbar geblieben. Mir scheint, dass dereinst die Geographie der Pflanzen und Tiere wichtige Belege liefern wird für die Darwin'sche Lehre; dann muss sie aber nicht sich darauf beschränken, aus dem trocknen Heu der Herbarien trockne Verhältnisszahlen auszuziehen, sondern den das Gedeihen und die Verbreitung der lebenden Pflanzen bedingenden Verhältnissen ins Einzelnste nachgehen. Schon wenn für alle Gegenden Deutschlands Arbeiten, wie die Deinige, vorliegen, möchten sich wohl manche gewichtige und allgemeine Schlüsse pro oder contra Darwin darauf bauen lassen. — Wie Du aber nach dieser Arbeit sagen kannst, dass Du für meinen viel Sitzfleisch erfordernden Untersuchungsstoff nicht taugst, begreife ich nicht; ich sollte meinen, das Sichten, Ordnen, Bestimmen des darin verarbeiteten Materials hätte dessen zehnmal mehr erfordert, als z. B. mein Büchelchen für Darwin, das bis aufs Niederschreiben und die microscopischen Beobachtungen grösstentheils beim Herumlaufen am und im Meere entstanden ist.

Dass das Gedeihen von Sphagnum nicht durch grössere Höhen oder die Nähe von Nadelwaldungen bedingt ist, dafür kann ich Dir auch einen Beleg liefern; an den Ufern eines Salzwassersees, der mit dem Meere in Verbindung steht, wächst auf unserer Insel Sphagnum in Menge in Gesellschaft von Drosera, Utricularia u. s. w. Coniferen giebt es aber gar nicht hier (einige angepflanzte Araucarien abgerechnet). Statt der Nadelwälder sind in der Nachbarschaft Gebüsche aus Laurineen, Myrtaceen, Ilicineen u. s. w., von Malpighiaceen, Apocyneen oder auch Vanille umrankt. — Uebrigens finden sich ja auch im norddeutschen Tiefland, inmitten von Laubwald, oder in waldlosen Niederungen (z. B. an der Peene) die ausgedehntesten Sphagnumsümpfe. Ich habe Sphagnum hier noch nie mit Früchten gefunden, obwohl ich mich oft danach umgesehen; auch sah ich es noch nicht im Wasser, sondern auf feuchtem Sandgrunde; in den benachbarten Gräben, wie in den Lachen zwischen den Dünen wächst sphagnumähnlich die zierliche Mayaca, aus der Kunth eine eigene Familie macht. —

Willst Du nicht nach den Laubmoosen auch einmal die Lebermoose vornehmen? Hier, wenigstens an der Küste, scheinen beide Gruppen nur äusserst spärlich vertreten zu sein. Von letzteren giebt es im Urwalde sehr zierliche Formen auf den Blättern der Bäume. . . . .

Von unseren Krustern haben mich neuerdings besonders die Balanen, die Cypridinen und die Cumaceen beschäftigt. Letztere bilden eine höchst sonderbare Gruppe, über deren systematische Stellung noch gar nichts feststeht. Mir scheint, dass es eine uralte Gruppe ist, die vielleicht manche ihrer Eigenthümlichkeiten (z. B. ihre Einäugigkeit) noch aus der Zeit ererbt hat, ehe noch die höheren Kruster sich in Podophthalmen und Edriophthalmen geschieden hatten. — Höchst auffallend ist es, dass sie in mehreren Punkten mit einer sonst himmelweit verschiedenen Gruppe, den Scheerenasseln (Tanais, Apseudes), übereinstimmen. Nur bei diesen beiden Gruppen, so viel ich weiss, fehlen den ausschlüpfenden Jungen das letzte Fusspaar des Mittelleibes und die Füsse des Hinterleibes, und nur sie haben am ersten Kiefer einen aufwärts in die Kiemenhöhle gerichteten Ast. — Da Alles dafür spricht, auch die Scheerenasseln für eine uralte Form anzusehen, ist dieses Zusammentreffen von Darwin's Standpunkt aus erklärlich, für die Schule aber jedenfalls ein unbegreifliches Paradoxon. — Noch ursprünglicher als Tanais scheint die nahestehende Gattung Apseudes zu sein; sie besitzt noch, wie mir Spence Bate schreibt, die Schuppe der äusseren Fühler, die allen anderen Edriophthalmen fehlt, und beweglich eingelenkte Hüftblätter (epimeria) am Hinterleib, die kein anderer Krebs hat. . . . .

Habe ich Dir schon Chaetopterus, diesen sonderbarsten aller Würmer, geschickt? Ausser der Porcellana (Polyonyx) Creplinii mihi, die ich früher als Bewohner der Chaetopterusröhren kennen lernte, habe ich neuerdings noch eine zweite Krabbe als Gast in diesen Röhren gefunden, die mit Pinnotheres verwandte Pinnixa chaetopterana Stimpson, auch von dieser scheint immer ein Päärchen in derselben Röhre beisammen zu sein. . . . .

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, 29. Juni 1865.

. . . . . Die Aehnlichkeit zwischen den Larven der Ophiuren und Seeigel einerseits, der Seesterne und Holothurien andererseits ist jedenfalls, wie Sie mit Recht hervorheben, eine ernste Schwierigkeit für die Darwin'sche Lehre von der Entstehung der Arten. Ich gestehe, dass ich für jetzt keinerlei Lösung dieser Schwierigkeit sehe. Leider bin ich nur sehr unvollständig mit der Entwickelungsgeschichte der Echinodermen bekannt. Von Joh. Müller's Abhandlungen habe ich nur noch die ersten vor meiner Abreise aus Deutschland gelesen, und da ich damals keine Gelegenheit hatte, durch eigene Beobachtungen mit deren Inhalt recht vertraut zu werden, sind mir die Einzelheiten grossentheils aus dem Gedächtniss entschwunden. Neuerdings habe ich allerdings mancherlei Echinodermenlarven gesehen, aber bis jetzt noch keine in ihrem Entwickelungsgange näher verfolgt. Immerhin kann ich wenigstens auf eine Thatsache aus der Entwickelungsgeschichte dieser Klasse hinweisen, die mit den in meinem Schriftchen: „Für Darwin" entwickelten Ansichten in Einklang zu stehen und ohne sie schwer zu erklären scheint; ich meine das „provisorische bilaterale Kalkscelett" im Ei der lebendig gebärenden Ophiolepis squamata, das Max Schultze beschrieben hat (Müller's Archiv, 1852, Taf. I, Fig. 3). Ich möchte daraus schliessen, dass die Vorfahren auch dieser Art früher dieselbe Verwandlung bestanden, wie die anderen

Ophiuren und dass ihr von daher noch diese Reste ihres ehemaligen Pluteuszustandes geblieben seien. -- Ich bin Ihnen sehr dankbar, dass Sie mich auf diesen Punkt aufmerksam gemacht haben, und gedenke, sobald sich Gelegenheit dazu bietet, mich mit der Entwicklung unserer Echinodermen eingehender zu beschäftigen. Vielleicht dass sich dann und nach Einsicht Ihrer Untersuchungen über denselben Gegenstand die von Ihnen angedeuteten Widersprüche heben lassen. Gewiss haben Sie Recht, dass man gerade bei den Echinodermen, die sich so vortrefflich zu fossiler Erhaltung eignen und in allen Schichten so reichlich erhalten sind, erwarten müsste, Mittelformen zwischen den jetzt so schroff geschiedenen Ordnungen anzutreffen. Aber soviel ich aus der mir zugänglichen Literatur ersehen kann, ist ja auch wirklich gar nicht sparsam vorhanden, was sich von Darwin's Standpunkt aus erwarten liess. Man würde von diesem Standpunkte aus die in den ältesten Schichten so vorwiegend entwickelten, heute fast ausgestorbenen Crinoiden als die Stammform der Klasse ansehen dürfen und sich nach Zwischenformen zwischen diesen und den anderen Ordnungen umsehen müssen. — Da sind nun z. B. die Perischoechinoidea M.' Coy (Archaeocidaris, Palaeechinus, Lepidocentrus etc.), die Ihr Herr Vater den Crinoiden, M.' Coy den Echinoiden zuzählt, und die also doch irgendwie — ich selbst kenne sie nicht — Eigenthümlichkeiten der einen und anderen Ordnung in sich vereinigen werden. Ebenso wird die Gattung Saccocoma, die meist unter den Crinoiden ihren Platz findet, von V. Carus als fossile Euryale betrachtet, und die Thyreoidea Chapman (Agelacrinus etc.) sollen nach diesem einen Uebergang zwischen Cystideen einerseits, Echinoideen und Asteriden andererseits vermitteln. — Ich selbst habe kein eigenes Urtheil in diesen Fragen; soviel scheint aber doch sicher, dass gar manche der älteren Formen nicht in unsere heutigen Ordnungen passen, sondern in der Mitte zwischen ihnen stehen. —

Unsere heutigen Zoologen sind grossentheils zufriedengestellt, wenn sie einer Art einen Namen gegeben und sie wohl oder übel ins System eingereiht haben, eine Menge selbst weit verbreiteter Arten sind daher nur höchst oberflächlich bekannt, und ich glaube, dass man selbst unter diesen bei näherer Kenntniss ihres Baues und ihrer Entwickelung noch manche interessante Mittelform zwischen anscheinend scharf geschiedenen Gruppen auffinden wird. So schien zwischen Podophthalmen und Edriophthalmen eine weite Kluft zu bestehen, und beim ersten Anblick hätte gewiss Niemand vermuthet, dass die überall verbreiteten Tanais, die in Milne Edwards' System ganz harmlos neben Asellus stehen, ein Mittelglied zwischen diesen beiden Kreisen bilden könnten. Und doch ist ihre Athmung ganz die der jungen Decapoden, in ihren vorderen Fühlern haben sie ein Gehörorgan wie die Decapoden, ja selbst die Augen, wenigstens der Männchen, sind beweglich. Bei der nahestehenden Gattung Apseudes findet sich sogar, wie mir Spence Bate schreibt, die „Schuppe" am äusseren Fühler, die bei keinem anderen Edriophthalmen erhalten ist, aber bei den Macruren so häufig vorkommt. — Wollte man, statt immer neuen Arten nachzujagen, den Bau, die Entwickelung, die Lebensweise, die Verbreitung und namentlich die Varietäten und deren Zusammenhang mit den veränderten Lebensbedingungen an einer Zahl weitverbreiteter gemeiner Arten sorgsam studiren, so würde bald für die Beantwortung gar mancher allgemeinen Frage ein weit brauchbareres Material gewonnen werden, als es die Arbeiten der Species-Zoologen bieten. —

Es scheint mir, dass wer nur irgend folgerecht denkt, in Betreff der von Darwin aufs Neue angeregten Frage, nur zwischen zwei Ansichten schwanken kann, zwischen der Ihres Vaters und der von Darwin. Die Zergliederung eines einzigen Thieres, die Beobachtung der wunderbaren Verkettung seines Lebens mit dem seiner Umgebung müsste, scheint mir, sofort überzeugen von der Unmöglichkeit, dass es so wie es jetzt ist und lebt nicht aus einem blossen Zusammenwirken physischer und chemischer Kräfte entstehen konnte.

Will man also nicht mit Darwin unsere heutige organische Welt aus einfachsten Anfängen allmälig sich entwickeln, die Arten auseinander hervorgehen und im Kampfe ums Dasein sich aneinander fortbilden lassen, so bleibt, scheint mir, für den, der in leeren Worten keine Befriedigung findet, keine andere Wahl, als sie aufzufassen als fleischgewordene Gedanken eines Schöpfers, der mit unendlicher Weisheit die unendlich verwickelten Verhältnisse des inneren Baues und der äusseren Beziehungen von Art zu Art im Voraus ordnete. —

Das wichtigste thatsächliche Bedenken gegen die letztere Ansicht scheint mir in den rudimentären, anscheinend nutzlosen Organen zu liegen. Ich sehe nicht, wie man sie mit der unendlichen Weisheit des Schöpfers in Einklang bringen kann. Die Ausflucht, dass sie zu dem einmal entworfenen Bauplane der Klasse gehören, ist nicht stichhaltig; denn meist findet man neben Thieren, bei denen ein Organ verkümmert und scheinbar schon völlig nutzlos ist, andere, denen es ganz fehlt und die also beweisen, dass es für den „allgemeinen Bauplan" eben nicht unentbehrlich ist. — Könnte man beweisen, dass ein Organ wirklich und während der ganzen Lebenszeit eines Thieres demselben vollständig ohne allen Nutzen wäre, so wäre damit seine Ableitung von einer „unendlichen Weisheit" widerlegt. — Leider ist selbst für die bekanntesten Arten unsere Unkenntniss ihrer Lebensverhältnisse noch eine so grosse, dass ein solcher Beweis sich kaum irgendwo wird führen lassen. Erst ganz kürzlich lehrte mich wieder ein auffallendes Beispiel, wie vorsichtig man sein muss, irgend ein Organ als nutzlos zu erklären. Sie kennen den kleinen griffelförmigen Anhang, den Squilla an den drei letzten Fusspaaren des Mittelleibes (Thorax) trägt. Das schien mir immer ein ganz überflüssiges Anhängsel, und bei vielfacher Beobachtung der lebenden Thiere vermochte ich keinen Nutzen desselben aufzufinden. Als mich nun kürzlich die vortrefflichen „Studien über das Gehörorgan der Decapoden" von V. Hensen (Zeitschrift für wiss. Zool., XIII. Bd.) veranlassten, mich nach den „Hörhaaren" bei verschiedenen Krustern umzusehen, fand ich, dass die genannten Anhänge mit den prächtigsten Hörhaaren besetzt und also die Gehörorgane der Squillen sind. Namentlich die „chorden" sieht man nirgends so bequem wie hier. —

Ich beschäftige mich augenblicklich mit der Untersuchung unserer Süsswasserkruster, namentlich der Cladoceren. Die Aehnlichkeit unserer Süsswasserfauna mit der deutschen ist eine wirklich überraschende. Wie dort leben hier Actinophrys und andere europäische Infusorienformen, eine der Clepsine bioculata äusserst ähnliche Art, Planorbis, Physa, Ancylus u. s. w. und manche Lynceus und Cyclops-Arten vermag ich trotz der sorgfältigen Beschreibungen und Abbildungen von Leydig, Schödler und Claus, die ich zur Hand habe, kaum von dortigen Arten zu unterscheiden. Jedenfalls ist diese ungemeine Uebereinstimmung der Süsswasserarten, die über die ganze Erde zu herrschen scheint, eine sehr grosse

Schwierigkeit für Darwin's Freunde und scheint mir durch das, was D. darüber sagt, noch nicht befriedigend erledigt. An eine zufällige Verschleppung fast der gesammten Süsswasserbevölkerung über die ganze Erde in neuerer Zeit ist sicher nicht zu denken trotz aller Wasservögel, die Schlamm von einem Teiche zum anderen führen mögen. —

Dass Ihr Herr Vater glücklich in Rio de Janeiro angekommen ist, habe ich aus unseren Zeitungen gesehen. Es hat mir sehr leid gethan, dass ich nicht Zeit hatte, ihn dort aufzusuchen und einen Mann persönlich kennen zu lernen, dessen Name seit dem Beginne meiner Studien mir ein leuchtender Stern gewesen ist. Wie schön wäre es, wenn Sie wirklich einmal, wie Sie in Aussicht stellen, hierher kämen; es würde für mich eine unbeschreibliche Freude sein. Sie müssten, wie ich, dreizehn Jahre lang ohne allen wissenschaftlichen Umgang gelebt haben, um zu begreifen, welcher Genuss es ist, sich einmal mit Jemand aussprechen zu können, der Verständniss und Interesse hat für die Dinge, für die man selbst lebt. Leider ist mir bisher erst zweimal für kurze Zeit dieser Genuss zu Theil geworden [1]).

In der Hoffnung, recht bald wieder durch einen Ihrer mir immer so angenehmen Briefe erfreut zu werden,

Mit herzlichem Grusse

Ihr Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 8. Juli 1865.

. . . . . Um noch einmal auf die Randbläschen der Quallen zurück zu kommen [2]), so glaube ich kaum, dass specifische Sinnesnerven bei diesen Thieren bestehen; ich denke mir, dass sie Hell und Dunkel etwa wie wir mit der Hand unterscheiden; man könnte sagen, dass sie das Licht nicht sehen, sondern fühlen. Die unverkennbarste Empfindlichkeit gegen Lichteindrücke besteht ja bei vielen Organismen, bei denen Niemand selbst nur an Nerven, geschweige an specifische Sinnesnerven denken wird; um nicht von den Schwärmlingen von Quallen und Bryozoen zu reden, die doch später Nerven bekommen, will ich nur an die Schwärmlinge der Spongien erinnern. Kürzlich lieferte mir eine Reniera (der R. aquaeductus Schm. ähnlich) reichliche Schwärmlinge, die sich alle nach der vom Fenster abgewandten Seite des Glases hinzogen und hier schon nach wenigen Stunden festsetzten. — Der Kalkgehalt der Concretionen in den Randbläschen kann nicht mehr befremden, seit Leydig in den Augen der Mauerassel kalkhaltige lichtbrechende Körper gefunden hat. Die bei den Hydroiden bisweilen, aber soweit meine Erfahrung reicht, doch nur selten unregelmässige Gestalt der Concretionen würde allerdings sehr bedenklich sein, wenn es sich um Erzeugung von Bildern und nicht blos um eine Sammlung der Lichtstrahlen handelte. — Bei den Hydroiden entsinne ich mich nicht, Concretionen mit crystallinischem Gefüge gesehen zu haben; sehr deutlich ist dasselbe freilich bei den höheren Quallen (Steganophthalmata Forb.) und hier scheinen auch bei den erwachsenen Thieren die Concretionen fast undurchsichtig zu sein; nach H. James-

1) Vgl. Bd. III, Leben, S. 90.

2) Vgl. Ges. Schriften, S. 274.

Clarke's Untersuchungen an jüngeren Thieren würde ja aber gerade hier die Deutung der Randkörperchen als Augen kaum zweifelhaft sein.

. . . . . Du weisst, dass Mc. Crady die Entwicklung der Cunina octona als Schmarotzer der Turritopsis nutricula verfolgte und ebenfalls anfänglich die schmarotzenden Cuninen als knospende Brut der Turritopsis betrachtete. Was meine eigenen Beobachtungen von Liriope anlangt, so halte ich aus verschiedenen Gründen meine frühere Meinung, dass die Aehre achtstrahliger Cuninaknospen von Liriope verschluckt worden sei, für irrig und glaube, dass auch hier diese Aehre sich im Magen der Liriope aus einem eingedrungenen Cuninaschwärmling entwickelt habe [1]). — Ob auch die 12strahligen Cunina im Magen der 8strahligen Cunina Köllikeri nur fremde Eindringlinge sind? Bis jetzt glaube ich noch an meiner früheren Annahme, dass sie als Knospen der achtstrahligen Form entstehen, festhalten zu müssen. Ich möchte den ganzen Gegenstand noch einmal vornehmen. Auffallenderweise habe ich seit jenem Sommer, wo ich Cunina Köllikeri untersuchte und wo das Thier so unendlich häufig war, dasselbe nur in vereinzelten Exemplaren und ziemlich selten wiedergesehen. —

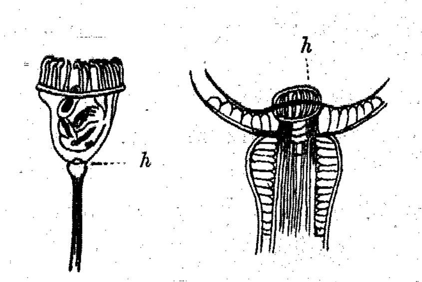


Fig. 17. Pedicellina.

Bei einer grossen Pedicellina fand ich kürzlich im Grunde des Leibes eine Blase, die sich etwa von 8 zu 8 Secunden einmal kräftig zusammenzieht. Die Lage erinnert einigermassen an das Herz der Ascidien. Die Tentakel haben aussen eine Schicht grosser dickwandiger Zellen, ganz wie in dem „Knorpelgerüst" der Serpulakiemen. Auch bei dem nahestehenden Loxosoma Kfrst. kommt ein ähnliches Gewebe vor. Von diesem sonderbaren Moosthier fand ich neulich eine Gesellschaft von Hunderten auf einer kleinen Spongie. Die Thierchen sind nicht festgekittet, sondern halten sich fest; nach dem Tode fallen sie ab. Kefersteins Vermuthung, dass sie ausser durch Eier auch durch Knospen sich fortpflanzen, ist richtig; ich habe solche Knospen auf allen möglichen Entwicklungsstufen gesehen; fast alle meine Thiere hatten welche und zwar meist 2, eine ältere und eine jüngere. —

Zu einem sehr interessanten Funde hat mich Hensen's Schrift über die Gehörorgane der Decapoden geführt. Die kleinen stielförmigen Anhänge an den drei letzten Paaren der Füsse des Mittelleibes (thorax) von Squilla sind Hörwerkzeuge, falls nämlich Hensen's Auffassung richtig ist, und mir scheint dieselbe recht wohl begründet. Diese Anhänge sind nämlich mit den prächtigsten Hörhaaren besetzt, die man sich denken kann, und nirgends vielleicht fallen die sehr langen Chorden so leicht in die Augen als hier. An abgeworfenen Häuten hängt der ganze Anhang voll langer Fäden. Du wirst an jedem Spiritusexemplar von Squilla sie leicht finden können [2]). —

Wie Du aus inliegendem Briefe an Schödler, um dessen freundliche Beförderung ich bitte, ersiehst, habe ich in letzter Zeit einmal wieder vorzugsweise in süssem Wasser gefischt. — Eine Euglypha oder Gromia oder so was dergleichen mit den prachtvollsten Körnchenbewegungen hätte mich dabei beinahe veranlaßt,

1) Ges. Schriften, S. 121.
2) Vgl. Brief an Agassiz vom 29. Juni 1865, S. 66.

Dir einen Aufsatz über diesen Gegenstand zu schicken; aber es schien mir denn doch, dass die Sache wohl als abgemacht gelten kann...... Bei dem erwähnten Thiere sind die Körnchen sehr stark lichtbrechend und ansehnlich gross, bis 0,002 mm. Durchm. Nie sieht man eins anders als durch Rückkehr in die Schale verschwinden, nie eins in den Pseudopodien entstehen; dagegen kann man ganze Gruppen bis über 20 Secunden völlig ruhen sehen. Oft bildet sich an den Pseudopodien ein Vorsprung, eine Art Sack, anfangs ohne Körnchen, in den dann plötzlich die Körnchen förmlich hineinstürzen. Die Rindenschicht scheint nie Körnchen zu enthalten, die sich auf das anscheinend viel weichere fast flüssige Innere der Pseudopodien beschränken. — An einer Actinophrys, die in demselben Graben nicht selten ist, habe ich die von Dir beschriebene Zusammensetzung der Pseudopodien aus einer festeren Achse und weicheren Rinde sehr schön gesehen. — Unter allen thierischen Körnchenbewegungen sehen den im Innern der Pflanzenzellen am ähnlichsten wohl die im Innern der Noctiluca.....

Hast Du Flourens Buch über Darwin gelesen und ist Dir jemals etwas Faderes, Jämmerlicheres vorgekommen? Ich hatte eine wissenschaftliche Erörterung von Thatsachen erwartet und finde nun ein selbstgefälliges hochmüthiges Spötteln über einige von D. unpassend gebrauchte Worte! — Wenn mir bei einem Gegner diese Kampfweise ergötzlich war, — sie verräth die Schwäche der Sache, — so habe ich mich geärgert, dass Schleiden in seinem Vortrage über die Entstehung der Arten, den Du wohl gelesen hast, mit gleichem Hochmuth die Gegner behandelt. „Nur höchst bornirte oder höchst unwissende Menschen konnten noch an dem Gedanken der Beständigkeit der Arten festhalten" — nemlich nachdem man wusste, dass verschiedene Epochen mit verschiedenen Floren und Faunen einander auf der Erde gefolgt. — Ob Schleiden gar nicht daran gedacht hat, dass Cuvier und Joh. Müller und Agassiz und andere, denen wir keinen an Geist und Wissen Ebenbürtigen gegenüberstellen können, die Beständigkeit der Arten lehrten und lehren? .....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 26. Juli 1865.

..... Sehr verwundert war ich, dass einige unserer allergemeinsten Arten noch neu für die Wissenschaft sind, wie Mytilus Mülleri und Turbinella Mülleri. —

..... Gestern erhielt ich einen Brief von Prof. Claus in Marburg, der Dir wohl durch seine meisterhaften Arbeiten über Crustaceen bekannt; er freut sich über die „tüchtigen Hiebe", die ich in meinem Büchelchen „für Darwin" den Zoologen ausgetheilt habe, die „hoch auf dem Pferde der Schule sitzen"; — Hiebe, „deren Wahrheit und volle Berechtigung sicher von allen jungen Ketzern empfunden wird".....

Ein anderer Gegner, mit dem ich übrigens auch schon früher über diesen Gegenstand verhandelt, A. Agassiz, hat mir einen langen Brief über mein Buch geschrieben, der mir sehr interessant und lehrreich war, ohne aber meine Ansichten zu erschüttern. Schade, dass der Brief zu lang ist, um ihn Dir abzuschreiben. A. Agassiz, dessen Vater jetzt in Brasilien reist, machte mir Hoffnung, dass er, der Sohn, mich einmal hier besuchen werde, was mir grosse Freude machen würde, denn er scheint ein sehr tüchtiger Mensch zu sein und namentlich

auch ein abgesagter Feind der Specieszoologen, wie Du aus folgender Stelle seines letzten Briefes sehen kannst: „whatever the result of the present dispute anti and pro ‚Darwin‘, it has already had the good effect to check in a great measure this insane desire which many naturalists seem to consider the great thing to do, to describe as many species as possible coming from all quarters of the globe which have not even the merit of geographical lists. I truth we shall little by little see the Proceedings of our societies purged of all this nonsense and more philosophical and scholary memoirs take the place of these papers with endless names.“ . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 7. August 1865.

. . . . . Dieser Tage hatte ich wieder einmal massenhafte Rhizosolenien mit prächtigster Körnchenströmung; ich sah mir dabei Deinen Aufsatz über diese Gebilde wieder an und fand, dass ich nicht nöthig gehabt hätte, Dich auf Noctiluca aufmerksam zu machen, da Du sie schon untersucht hast. — Bei meiner Rhizosolenia sehe ich nie entgegengesetzte Strömungen in demselben Sarcodestrang. Die Sarcodestränge laufen parallel von einem Ende zum andern an der Wand der Röhre und zeigen alternirend entgegengesetzte Stromrichtungen. Eine besondere Beziehung zu der Anhäufung dunklerer Körnchen, (aus der ich bisweilen so etwas wie einen Kern herausschimmern sah) fand ich nicht; die Körnchen gehen zwischen ihr und der Wand hindurch, ohne eine auffallende Beschleunigung, Verlangsamung oder Ablenkung zu erfahren. Die mittlere Geschwindigkeit bei frisch aus dem Meer genommenen Rhizosolenien und etwa 20° C. war ungefähr 0,01 mm in der Secunde. — Die Art, an der ich diese Beobachtungen machte, (ich kenne hier noch 2 andere) hat eine sehr deutliche Zeichnung der Kieselhülle, die insofern interessant ist, als sie beweist, dass die einzige Stelle, wo ein Wachsthum in die Länge stattfindet, die Gegend der Körnchenanhäufung (des Kerns?) ist, und dass, wenn der gleich nach der Theilung endständige Kern vor einer neuen Theilung in die Mitte zu rücken scheint, dies nur dadurch zu Stande kommt, dass von ihm aus nach einer Seite hin eine neue Hälfte gewachsen ist. Die seitlichen Verlängerungen der in der beistehenden rohen Skizze (Fig. 18) die Mitte einnehmenden Zickzacklinien sind nämlich immer nach dem Kern zu gerichtet. Beim Kerne findet eine Unterbrechung sowohl der Zickzacklinie, als der feineren Streifung statt; die Kieselhülle wird hier plötzlich merklich dünner. — Je dünner die Röhren sind (ich sah sie von 0,013 bis 0,05 mm Durchm.), einen um so grösseren Theil des Umfangs nehmen die Zickzacklinien ein, zuletzt fast die Hälfte. Es liegt nahe zu vermuthen, dass bei den jüngsten (nicht aus Theilung hervorgegangenen) Exemplaren sie einen vollen Halbkreis einnehmen und so mit den gegenüber-

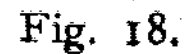


Fig. 18.

liegenden zwei Längsreihen von Rhomben bilden werden. Das Wachsthum in die Dicke würde dann durch Anwachsstreifen längs der vom Kerne abgewandten beiden Seiten jedes Rhombus zu Stande kommen.

In der beistehenden schematischen Figur (Fig. 19) der längs AB aufgeschnittenen und in eine Ebene ausgebreiteten Kieselhülle würden die unschattirten Stellen die primitiven Rhomben vorstellen. Die Figur zeigt, dass ähnliche Anwachsstreifen ausschliesslich die Dicke vermehren würden, ohne irgendwelche Aenderung der Länge. —

Fig. 19.

Nach langem vergeblichen Suchen fand ich kürzlich einen grossen Rindenschwamm wieder, den ich ein einziges Mal vor Jahren gesehen hatte, eine bis kopfgrosse Geodia oder auch Stelleta. Die Rinde ist nämlich wie die der Geodien aus einer harten Kugelschicht gebildet, die von einer Schicht darauf senkrechter kurzer Nadeln überzogen ist; im Innern aber finden sich Sterne mit wenigen langen Strahlen und ganz winzige einstrahlige Sternchen wie bei Stelleta. Die Gattungen sind wohl überhaupt kaum auseinander zu halten. —

Ich schicke Dir beiliegend einige Kieselkugeln aus der Rinde; leichter und vollständiger als durch Zerdrücken bringt man sich ihr strahliges Gefüge zur Anschauung, wenn man sie in Glycerin beobachtet; man sieht dann im Centrum einen kleinen hellen scharfunterschiedenen Fleck, wohl eine centrale Höhle, dem Canal der Kieselnadeln entsprechend. — Schmidt hat bei seinen Geodien keine

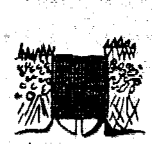


Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.

Ausströmungsöffnungen gesehen. Bei meiner Art finden sie sich auf einem besonderen Felde vereinigt, welches (wenigstens ausser Wasser) flach eingesenkt ist, (und bei einem 13 cm l., 7 cm br., 5 cm hohen Schwamme 4 cm lang, 1,4 cm breit war; bei einem rundlichen Schwamme von etwa 6 cm Durchm. war das betreffende Feld rundlich, von 1 cm Durchm.). Von aussen sieht man auf diesem Felde runde Vertiefungen bis zu 2 mm im Durchm. mit senkrechten Wänden, ziemlich flach, mit einer kleinen Delle in der Mitte des Bodens. Auf der Innenseite der Rinde sieht man an den entsprechenden Stellen weiche weisse Warzen vorspringen, auf deren Gipfel eine kleine Einsenkung mit feiner Oeffnung; jede Warze ist von einem flachen Graben umringt. — Auf dem senkrechten Durchschnitt der Rinde endlich sieht man, dass dieselbe von bis 2 mm weiten cylindrischen Löchern durchbohrt ist, in denen ein eigenthümlicher Körper steckt, der sich ziemlich leicht isoliren lässt. Der obere Theil, dunkler als die Rinde gefärbt, ist knorpelhart, die weisse nach innen vorspringende Warze weicher.

Kieselgebilde scheinen bis auf äusserst winzige Sternchen diesen Ausströmungsapparaten ganz zu fehlen (Fig. 20). — Ich lege Dir ein Stück Rinde von einem Ausströmungsfelde und zum Vergleiche ein anderes Stück gewöhnlicher Rinde mit Einströmungsöffnungen bei. —

Ein anderer hübscher Schwamm, den ich dieser Tage fand, ist ein schlankes langgestieltes Sycon (Fig. 21). Ich kannte schon eine andere kuglige Art (Fig. 22); meine beiden Arten bilden so die Extreme zu der von Schmidt beschriebenen Artenreihe. . . . .

An **Darwin** [1]).

Desterro, Brazil, 12. August 1865.

Verehrter Herr!

Vor wenigen Tagen empfing ich Ihre Abhandlung über Kletterpflanzen, und ich beeile mich, Ihnen für diese werthvolle Gabe meine Dankbarkeit auszudrücken. Ich habe sie mit dem grössten Interesse gelesen und bin sehr froh, dass meine Aufmerksamkeit auf diese merkwürdigen Pflanzen gelenkt worden ist, die in unserer Flora so ausserordentlich häufig sind. In ein paar Tagen sammelte ich, nachdem ich Ihre Arbeit gelesen hatte, in der Umgegend von Desterro die folgenden Gattungen von kletternden Pflanzen: Spirally twining: Dioscorea, Alströmeria (subgen. Bomarea, Boussingaultia, Hebanthe, (Gorupleroena), Aristolochia, Micania, Manettia, Condylocarpon, Echites, Prestonia, Oxypetalum und einige andere Asclepiadeen, Tournefortia, Ipomoea (zahlreiche Arten), Calonyction, Cuscuta, Thunbergia (eingeführt), Mendozia, Cocculus (?), Davilla, Anchietia, Tetrapterys, Peixotoa, Brachypteris (?), Thryallis, Dicella, Dalechampia, Mucuna, Caravillia; leaf-climbers: Clematis, Fumaria (eingeführt) Tropaeolum; Rankenträger (Tendril-bearers): Smilax, Mutisia, Strychnos, Haplolophium, Bignonia (zahlreiche Arten), Cissus, Passiflora (6 Arten), Momordica, Sechium (kultiviert) und verschiedene andere Cucurbitaceen, Serjania, Paullinia, verschiedene Papilionaceen; Hakenklimmer (Hook-climbers): Galium (Relbunium Endlicher) Büttneria, Rubus; Wurzelklimmer (Root-climbers): Vanilla, verschiedene Aroideen, Piper. Ich kann noch hinzufügen die Gattungen Lygodium, Blumenbachia, Solandra,

1) Fritz Müllers Briefe an Darwin sind sämmtlich englisch geschrieben. Nur ein Theil ist vorhanden. Dem Herausgeber sind diese erhaltenen Briefe vor langen Jahren durch Herrn Francis Darwin zugänglich gemacht worden. Es wurden damals Uebersetzungen angefertigt, und nur diese standen bei Herausgabe des vorliegenden Bandes zur Verfügung. In Fritz Müllers nachgelassenen Papieren fanden sich durchgearbeitete Entwürfe zu den Briefen vom 1. Januar 1867, 2. Februar 1867, 4. März 1867, 1. April 1867 und 2. Juni 1867. Diese wurden unverändert aufgenommen. Mehrere Briefe Fritz Müllers sind durch Darwin mit dankender Zustimmung des Verfassers veröffentlicht worden. Sie finden sich in den Gesammelten Schriften Bd. I dieses Werkes. An zahlreichen Stellen der Werke Darwins sind Fritz Müllers Beobachtungen unter ausdrücklicher Namennennung des Beobachters mitgetheilt. Es ist darauf an entsprechender Stelle der „Briefe" verwiesen, mehrfach sind auch die betreffenden Stellen aus „Darwin" hier abgedruckt, besonders dann, wenn sie Beobachtungen enthalten, über die sonst in den Briefen nichts zu finden ist. Die Briefe Darwins an Fritz Müller sind vollständig vorhanden. Einige sind bereits in Charles Darwin, Life and letters, London 1887, veröffentlicht. Auf diese Briefe ist an entsprechender Stelle verwiesen. Im übrigen sind aus Darwins Briefen zur Wiedergabe in diesem Werke solche Stellen ausgewählt, welche für die Art des Verkehrs der beiden Forscher kennzeichnend schienen oder zum vollen Verständniss der Müllerschen Briefe erforderlich waren.

Combretum, Tragia, die ich früher in anderen Theilen unserer Provinz sah. Da ich früher den windenden Pflanzen keine besondere Aufmerksamkeit widmete, so bin ich zur Zeit nicht im Stande, Ihnen Aufklärung über ihre Gewohnheiten zu geben [1]).

An **Fritz Müller** von **Darwin** [2]).

Down-Bromley. Kent S. E. Sept. 20 (1865)
(received Oct. 26)

My dear Sir!

I am very much obliged for your interesting letter, written in such wonderfully good English, about climbing plants. The case of Haplolophium [3]) is new to me and I am glad to have seen the tendril of Strychnos. I do not suppose I shall attend any more to climbing plants, but I should like to hear if you ever meet with 2 species of the same genus, twining in opposite directions. I should further like much to hear whether any twiners can ascend thick trunks. How wonderfully rich you are in climbing plants! As I see you know much more about plants than I do, I sent off by the post yesterday a German copy of my Orchis book and two papers on Dimorphism. The latter will I think interest you and perhaps one chapter, for instance that on Catasetum in my Orchis book would be worth your reading to shew how perfect the contrivances are. Your remarks on the spines in Acasta are quite new to me and seem very probable. In my last letter I alluded to Anelasma; I am not sure, but I think I speculated on the relation of the branchian filaments to cement tubes, but rejected the idea on account of the apparent continuity of the filaments with the outer membrane of this capitulum. Perhaps I may have made some mistake for your view now seems to me probable. My specimen unfortunately had been removed out of the Sharks flesh.

The difficulty which you quote from A. Agassiz on the embryology of the Echinodermata is quite beyond me and I should think would be just the subject for you. Any how the difficulty is quite as great to L. Agassiz on his views of classification as to us on descent and modification and that is some comfort.

Does it not often strike you that Natural History is rendered extremely interesting by such views as we both hold. This frequently occurred to me when reading your work. I am sorry to say my health keeps so weak that I am not able to do any scientific work. If you write again I should very much like to hear whether you intend to remain long at Desterro and how you like your new home. I have always heard the Island is most beautiful. Have you ever read my Journal of Researches on Travels and if not would you like to have a copy? With sincere respect my dear Sir yours very faithfully

Ch. Darwin.

An **Darwin** [4]).

Desterro, Brazil, 31. August 1865.

Verehrter Herr!

Ich hoffe, Sie werden einen Brief richtig empfangen haben, in welchem ich Ihnen für die Uebersendung Ihrer anregenden Schrift über Kletterpflanzen dankte.

---

1) Der übrige Inhalt des Briefes findet sich Ges. Schriften, S. 285 ff.

2) Der erste Brief aus der langen Reihe (58), welche Darwin an Fritz Müller richtete, ist vom 10. August 1865 und in Life and Letters of Charles Darwin, III, S. 37 (Uebersetzung von Carus, III, S. 36) abgedruckt. Der folgende ist die Antwort auf Fritz Müllers Brief vom 12. August (s. oben).

3) Ges. Schriften, S. 288.

4) Dieser umfangreiche Brief ist bis auf die hier wiedergegebenen Anfangsworte in den Ges. Schriften, S. 285—288 veröffentlicht.

Ich habe seitdem einige Beobachtungen über diesen Gegenstand gemacht, welche wie ich denke, von einigem Interesse für Sie sein werden.

Zu der Liste von Kletterpflanzen, welche in den Hecken und Dickichts bei Desterro wachsen, kann ich die Gattungen Lygodium, Valeriana, Tragia, Caulotretus hinzufügen. Von drei anderen habe ich die Blüthen noch nicht gesehen und weiss nicht, zu welchen Gattungen sie gehören. . . . .

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley. Kent S. E. Oct. 17 (1865)
(received Nov. 23 — 65).

My dear Sir!

I received about a fortnight ago your second letter on climbing plants dated August 31th. It has greatly interested me and it corrects and fills up a great hiatus in my paper. As I thought you could not object, I am having your letters copied and will send the paper to the Linnaean Soc. I have slightly modified the arrangement of some parts and altered only a few words, as you write as good English as an Englishman [1]) . . . . .

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 11. September 1865.

. . . . . Darwin schickte mir kürzlich eine Abhandlung über „Climbing plants", die mich ungemein interessirte, und da dies Kletterzeug hier vielleicht reichlicher wuchert als sonstwo auf Erden, benutzte ich diese Gelegenheit, D.'s Beobachtungen zu wiederholen und zu erweitern. Auf einigen Spaziergängen in nächster Nähe der Stadt brachte ich in wenig Tagen etwa 50 Gattungen von Schling- und Rankpflanzen zusammen, einige, wie Bignonia und Passiflora, mit zahlreichen Arten. Seitdem ist diese Zahl noch ansehnlich gewachsen. — Merkwürdig ist es, dass manche Familien, deren Glieder bei Euch bescheiden am Boden bleiben, hier nur durch Schlingpflanzen vertreten sind. Statt der Veilchen haben wir einen kletternden Strauch (Anchietea) mit duftlosen unscheinbaren Blüthen, statt der Maiblümchen Smilax; statt der Schneeglöckchen und Narcissen eine schöne windende Alströmeria, freilich aus derselben Familie auch prächtige Amaryllis; wir haben eine kletternde ächte Valeriana, kletternde Aristolochien u. s. w., ja kletternde Farren (Lygodium); von Ranunculaceen haben wir ausser einer verkümmerten im Wasser lebenden Ranunkel (Casalea) nur die rankende Gattung Clematis; neben Polygala, die auch vorkommt, einen prächtig blühenden kletternden Strauch (Securidaca). . . . .

An **Darwin.**

Desterro, Brazil, 10. October 1865.

Verehrter Herr!

Gestern empfing ich Ihren freundlichen Brief vom 10. August und fühle mich sehr geschmeichelt durch das Interesse, welches Sie an meinem kleinen Buch

1) Diesem Zeugniss Darwins gegenüber ist es wohl der Erwähnung wert, dass Fritz Müller niemals englisch gesprochen hat und noch 1891 dem Herausgeber oftmals fliessend aus englischen Büchern deutsch vorlas, wiederholt aber versicherte, dass er nicht wisse, wie die englischen Worte ausgesprochen würden.

über Arten genommen haben; ich fühle mich reich belohnt, wenn es Ihnen einiges Vergnügen gemacht hat. Ich danke Ihnen herzlich, dass Sie mir Ihre Photographie gesandt haben, ich bin sehr glücklich, sie zu besitzen, und hoffe bald im Stande zu sein, Ihnen die meinige zu senden; zur Zeit habe ich keine. Ich nehme mit Dank Ihr Anerbieten an, dass Sie mir Ihr Werk über Orchideen senden wollen, ich würde es sehr gerne lesen; da Bücher immer etwas von ihrem Interesse durch Uebersetzung verlieren, so würde ich die englische Ausgabe der deutschen vorziehen. Als Ihr Brief ankam, schrieb ich grade die letzten Zeilen einer kleinen Abhandlung über das Holz von Kletterpflanzen. In der Voraussetzung, dass es Sie etwas interessieren wird, lege ich die Abhandlung diesem Briefe bei. Wenn Sie davon Gebrauch gemacht haben, so schicken Sie sie bitte an Prof. Max Schultze von der Universität Bonn, oder wenn Sie einen Uebersetzer haben, könnte die Arbeit vielleicht in einer englischen Zeitschrift veröffentlicht werden. Prof. Max Schultze wird Ihnen seiner Zeit eine kleine Abhandlung über eine bemerkenswerthe Spongie schicken, welche in seinem Archiv für mikroskopische Anatomie veröffentlicht wird. Als ich im vergangenen Jahre anfing, die Spongien unserer Küste zu studiren, begegnete ich grossen Schwierigkeiten bei der Anwendung Ihrer Theorie auf jene Klasse. Es giebt, wie Sie wissen, kalkige spiculae bei manchen Spongien und kieselige bei anderen; ihre Formen sind bisweilen so ähnlich, dass man kaum vermuthen konnte, sie seien unabhängig von einander entstanden; aber auf der andern Seite schien es sehr unwahrscheinlich, dass sich kieselige spiculae schrittweise sollten in kalkige umgewandelt haben oder umgekehrt. Am wahrscheinlichsten schien mir die Annahme, dass beide sich herleiteten von einer Urform der spiculae, welche aus organischer Substanz gebildet waren und sich später bei einigen der Nachkommen mit kalkiger Substanz, bei andern mit kieseliger inkrustirten. In dieser Ansicht wurde ich bestärkt durch die Entdeckung der in meiner Abhandlung beschriebenen Art, welche sehr schöne hornige spiculae von beträchtlicher Grösse hat. . . . .

Es folgen weitere Mittheilungen über Kletterpflanzen, welche in den Aufsatz der Linnaean Soc., Ges. Schriften, S. 285, Tafel XXVII, übergingen.

. . . . . Meine Kinder hatten eine einzelne Pflanze von Linum usitatissimum gezogen, und bei dieser bemerkte meine Tochter Rosa, dass die Spitze des Stengels, welche vor dem Oeffnen der Blüthen etwas geneigt war, eine eigene revolutirende Bewegung hatte, welche der Sonne folgte, oder, da wir hier auf der südlichen Halbkugel leben, derjenigen der Uhrzeiger entgegengesetzt war. Ich habe die Thatsache bestätigt gefunden und gesehen, dass ein Umlauf in ungefähr acht Stunden vollendet wurde; die Bewegung war ziemlich unregelmässig; bisweilen hielt sie eine Stunde lang still, dann wieder war sie so schnell, dass sie bei Innehaltung dieses Zeitmaasses den Kreislauf in 2—3 Stunden vollendet haben würde. Die folgenden Tage waren sehr windig, so dass ich meine Beobachtungen nicht fortsetzen konnte.

Was Anelasma betrifft, so werden Sie aus meinem ersten Briefe ersehen haben, dass auch ich diese Form betrachte als ein schönes verbindendes Glied zwischen den echten Cirripedien und den Rhizocephalen oder den Cirripedia suctoria (?), wie sie von Lilljeborg genannt werden, obwohl sie weder Cirri noch irgendwelche „Suctorial apparatus" besitzen.

Mit dem Wunsche, dass dieser Brief Sie in guter Gesundheit treffen möge, bin ich, werther Herr, in aufrichtiger Hochachtung

treulichst der Ihrige

Fritz Müller.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley. Kent S. E. Dec. 9 (1865)
received Jan. 25 (1866).

. . . . . I knew of the difference in the spicula, but your difficulty had not occurred to me; from analogy I should rather expect that spunges have existed with spicula of the two kinds, and that the one had ultimately preponderated over the other.

. . . . . That is a curious observation of your daughter about the movement of the apex of the stem of Linum and would I think be worth following out; I suspect many plants move a little, following the sun; but all do not for I have watched some pretty carefully.

I can give you no Zoological news for I live here the life of the most secluded hermit. . . . .

An **Darwin.**

Desterro, Brazil, 5. November 1865.

Verehrter Herr!

Ich habe Ihnen zu danken für Ihren freundlichen Brief vom 20. September und auch für Ihr Orchis-Buch und zwei Abhandlungen über Linum und Lythrum, welche ich mit der letzten französischen Post richtig empfing. Ich habe diese verschiedenen Abhandlungen mit dem grössten Interesse gelesen. Wie merkwürdig verwickelt sind doch die Geschlechtsverhältnisse bei Lythrum salicaria! Die einzige Pflanze von dieser Familie, welche ich bis jetzt gefunden habe (eine Nesaea, Unter-Gattung Heimia), ist monomorph; aber es mögen vielleicht dimorphe Arten unter den verschiedenen Cuphea unserer Flora sein. Wir sind hier sehr reich an Orchideen, und ich hoffe, ich werde einige von den wunderbar vollkommenen Anpassungen selbst sehen können, welche Sie in Ihrem Buch beschreiben.

Es giebt in den Wäldern des Festlandes viele Kletterpflanzen, welche sogar die riesigsten Stämme besteigen, aber ich kann mich nicht entsinnen, ob windende Formen dabei sind; im nächsten Monat beabsichtige ich eine Reise nach dem Itajahy-Fluss zu machen und bei dieser Gelegenheit werde ich meine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt richten. Bezüglich Dalbergia, von der Sie anführen, dass sie dicke Bäume besteigt, habe ich einigen Zweifel, ob sie ein ächter Winder ist oder nicht vielmehr ein Zweigklimmer wie manche andere Pflanzen desselben Stammes; d. h. ob sie mit Hülfe der schwingenden Bewegung ihrer Schösslinge klettert oder dadurch, dass sie sich nach der Seite krümmt, welche zufällig einen Stamm berührt. Die letztere Bewegung in Verbindung mit dem Wachsthum des Schösslings nach oben würde bewirken, dass er spiralig aufsteigt, wie ein ächter Winder. Eine von unsern Zweig-klimmenden Dalbergieen, welche ich zuerst ohne Blätter fand und die nun junge Blüthenknospen hat, scheint eine Triptolemaea zu sein, und diese Gattung setzt Endlicher unmittelbar hinter Dalbergia.

Sie fragen, ob nicht Naturgeschichte ausserordentlich anziehend gemacht wird durch solche Ansichten, wie wir beide haben. Ganz sicherlich! Seitdem ich Ihr Buch über die Entstehung der Arten gelesen habe und seitdem ich zu Ihren Ansichten bekehrt worden bin, sind mir viele Thatsachen, auf die ich früher mit Gleichgültigkeit sah, ausserordentlich bemerkenswerth geworden; andere, welche früher reine bedeutungslose Wunderlichkeiten erschienen, haben eine hohe Bedeutung erlangt, und so hat die ganze Natur ihr Angesicht verändert. Ich werde deswegen niemals im Stande sein, meine tiefe Dankbarkeit entsprechend auszudrücken, noch die grosse Verbindlichkeit, die mir Ihnen gegenüber obliegt.

Ich will eine einzige Thatsache anführen, welche mich sehr verwirrte, bis sie mir durch Ihr Buch verständlich wurde. In den Spalten granitischer Felsen an der Ostküste unserer Insel fand ich eine Art von Apium, welche in ihrem allgemeinen Aussehen und noch mehr in ihrem Geruch der wilden Sellerie ausserordentlich ähnelte, wie ich sie in früheren Jahren auf den sumpfigen Wiesen an der Ostseeküste gesammelt habe; dieses Apium war in Gesellschaft von einer Tetragonia, welche gleich schien mit Tetragonia expansa, die in Deutschland unter dem Namen neuseeländischer Spinat kultivirt wird, und an demselben Fleck war die sandige Küste bedeckt von einer Scaevola, welche in unserer Flora, soweit ich weiss, die einzige Gattung ist aus einer fast ganz auf Neuholland beschränkten Familie. Jetzt, durch Ihr Buch, verstehe ich, warum Küstengattungen viel leichter einen so weiten Verbreitungsbezirk haben als andere Pflanzen.

Ich beabsichtige bis 1870 oder 1871 in Desterro zu bleiben und dann nach dem Itajahy-Fluss zurückzukehren, wo ich von 1852—1856 lebte und wo ich eine kleine Kolonie besitze. Die Landschaft auf unserer Insel ist sehr schön; sogar Reisende, welche die Inseln des Stillen Oceans, Java u. s. w. besucht hatten, sagten mir, dass unsere Insel einer der schönsten Punkte wäre, welche sie je gesehen hätten. Unglücklicherweise hat die Vegetation jetzt viel von ihrer früheren Grossartigkeit verloren; die Urwälder sind beinah vollständig verschwunden, und viele unserer Hügel sind jetzt fast ausschliesslich bedeckt von niedrigen Büschen einer unansehnlichen Dodonaea.

Herr L. Agassiz erforscht augenblicklich den Amazonenstrom; wie ich aus einem in einer Rioer Zeitung veröffentlichten Briefe entnehme, so hofft er, dass die geographische Verbreitung der Fische in jedem Strom schlagende Gründe gegen die Umwandlungstheorie liefern wird. Es scheint mir unmöglich, dass eine einigermassen vollständige Kenntniss von der geographischen Verbreitung der Fische in jenem mächtigen Strom und seinen zahlreichen Zuflüssen in ein paar Jahren erworben werden kann, und ich kann mir nicht denken, dass irgend ein entscheidender Einwand aus einer unvollkommenen Erkenntniss derselben abgeleitet werden kann.

Mit dem Wunsche, dass Ihre Gesundheit recht bald wieder gut werde, bin ich, werther Herr, in der aufrichtigsten Hochachtung

immer treulichst der Ihrige.

Fritz Müller.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. S. E. Jan. 11. 1866
received Febr. 26.

I received your interesting letter of Nov. 5 some little time ago and despatched immediately a copy of my Journal of researches. I fear that you will think me troublesome in my offers; but have you the 2nd German Edition of the origin? which is a translation with additions of the 3rd English Ed. and is I think considerably improved compared with the 1st Edition. I have some spare copies which are of no use to me and it would be a pleasure to me to send you one, if it would be of any use to you. You would never require to re-read the book, but you might wish to refer to some passage. I am particularly obliged for your photograph; for one likes to have a picture in one's mind of any one about whom one is interested. I have received and read with interest your paper on the Spunge with horny spicula. Owing to ill-health and being busy when formerly well, I have for some years neglected periodical scienctific literature and have lately been reading up and have thus read translations of several of your papers; amongst which I have been particularly glad to read and see the drawings of the metamorphoses of Penëus. This seems to me the most interesting discovery in embryology which has been made for years. I am much obliged to you for telling me a little of your plans for the future; what a strange but to my taste interesting life you will lead when you retire to your estate on the Itajahy! You refer in your letter to the facts which Agassiz is collecting, against our views on the Amazons. Though he has done so much for science, he seems to me so wild and paradoxical in all his views that I cannot regard his opinions as of any value.

Believe me my dear Sir yours very sincerely

Ch. Darwin.

P. S. I did not at all know that your island had lately risen. Near Rio I could find no such evidence; you ought to collect and send the paper to some Geolog. Journal [1]).

An Professor **Max Schultze,** Bonn.

Desterro, 12. December 1865.

. . . . . Sollte Dir Darwin einen Aufsatz über das Holz der Schlingpflanzen geschickt haben oder schicken, so suchst Du demselben wohl ein Plätzchen in einer botanischen Zeitschrift; ebenso dem kleineren Aufsatze, der diesem Briefe beiliegt [2]). Was sagst Du zu der wundervollen Weise, in der bei der besprochenen Pflanze die Selbstbefruchtung der Zwitterblumen verhütet wird? — Diese Verhütung der Selbstbefruchtung bei Zwitterblumen, für die ziemlich häufig bei einzelnen Gattungen bestimmte Einrichtungen vorhanden zu sein scheinen, während bei nahestehenden der Pollen ungestört auf die Narbe fällt, ist ein merkwürdiger und mir höchst rätselhafter Punkt. Eine grosse Verminderung der Samenerzeugung scheint die fast unausbleibliche Folge zu sein. So scheint die in meinem Aufsatz besprochene Gardenia nur sehr spärlich Früchte anzusetzen, während ein anderer sich selbst befruchtender Strauch derselben Familie (Randia) jährlich mit Früchten beladen ist. So bringen einige Malpighiaceen, bei denen der Blüthenstaub frei auf die Narbe fällt (Tetrapterys), fast so viel Früchte wie Blüthen, während ich von einer anderen Pflanze der Familie (Stigmatophyllon), bei der eigenthümliche blattähnliche Anhänge des Griffels sich über die Staubbeutel

1) Vgl. Brief an Max Schultze vom 11. März 1865, S. 62.

2) Ges. Schriften, S. 299.

wölben und den Blüthenstaub von der Narbe abhalten, trotz ihrer Häufigkeit und ihres Blüthenreichthums noch gar keine Früchte gesehen habe. — Und doch muss in jenem Verhindern der Selbstbefruchtung irgend ein grosser Vortheil für die Pflanze liegen; die unregelmässigen Staubgefässe von Posoqueria (?) und Stigmatophyllon sind ohne Zweifel späteren Ursprungs, als die regelmässigen von Randia und Tetrapterys; aus regelmässigen sich selbst befruchtenden Blumen sind in diesen und anderen Fällen unregelmässige Blumen mit oft sehr complicirten Vorrichtungen zur Verhütung der Selbstbefruchtung hervorgegangen. — Aber worin liegt der Vortheil, den sie durch diese ihre Samenerzeugung beeinträchtigenden Einrichtungen gewonnen haben? . . . . .

Deine Mittheilungen über kriechende Diatomeen haben mich aufs Höchste interessirt. — Ich bin seitdem noch nicht wieder ans Fischen im Meere gekommen; doch entsinne ich mich von meiner früheren Beschäftigung mit Closterium, dass hier an den Enden der Röhre eine Stelle ist, an der sich Schmutzkörnchen anzukleben pflegen und an der bei Einwirkung eines bestimmten Reagens (wenn ich nicht irre, war es Aether) ein microscopisches Tröpfchen hervortrat, durch welches das Closterium oft an die Wand des Reagensgläschens anklebte. Lebend pflegte dieses Closterium auch mit dem einen Ende an die Wand des Glases sich festzusetzen. Leider scheint mein kleiner Closteriumtümpel für immer vertrocknet zu sein. . . . .

An **Darwin**.

Desterro, 13. Februar 1866.

Verehrter Herr!

Ich empfing Ihre freundlichen Briefe vom 17. October und vom 9. Dezember und auch Ihr „Journal of Researches", wofür ich Ihnen noch meinen aufrichtigen Dank sagen darf. Ich lese das Buch jetzt mit ausserordentlichem Interesse.

Sie bemerken (S. 30), dass bei all den verschiedenen Arten von leuchtenden Thieren, welche Sie beobachtet haben, das Licht von deutlich grüner Farbe gewesen ist. Ich habe dieselbe Beobachtung gemacht bei Seethieren (Renilla, Noctiluca, Beroë u. s. w.), aber bei den Insecten giebt es einige Ausnahmen. Die verschiedenen Arten von leuchtenden Elateren, welche ich gesehen habe, besitzen ausser den beiden Lichtern am Thorax noch einen leuchtenden Fleck an der Bauchseite des ersten Hinterleibsegments; wenn das Insect in Ruhe ist oder umherkriecht, so ist dieser Fleck nicht sichtbar; er wird aber sichtbar, sobald der Hinterleib in die Höhe gebogen wird oder wenn der Elater fliegt. Das Licht dieses Flecks ist sogar heller als das der beiden anderen und von gelber Farbe, sehr verschieden von dem grünlichen Licht der Thorax-Flecken [1]).

. . . . . Eine kleine Art von Elater hat zwei leuchtende Punkte mehr, welche wie diejenige der Glühwürmer an dem hinteren Theil des Abdomen gelegen sind. Ungefähr vor 12 Jahren fand ich in dem Urwalde am Itajahy-Fluss eine sehr merkwürdige leuchtende Käferlarve, welche leuchtende Flecke an allen ihren Leibesringeln hatte; einige von diesen Flecken (wenn ich mich recht entsinne,

1) Vgl. Brief an Max Schultze, 17. November 1861, S. 30.

diejenigen des Vorderendes) waren von leuchtendem Roth, einige waren gelb, und der grösste Theil grün. Die Larve konnte alle oder auch einige von ihren leuchtenden Flecken verdunkeln; wenn sie gereizt wurde, so strahlten alle ein prächtiges Licht aus. Die Larve scheint sehr selten zu sein; mein Bruder, der am Itajahy seit 1852 lebt, hat sie nur ein einziges Mal gefunden.

Es ist mir sehr schmeichelhaft, dass Sie meine Bemerkungen über Kletterpflanzen für werth gehalten haben, der Linnaean Soc. vorgelegt zu werden.

. . . . . Im letzten Monat habe ich drei Wochen zu einer Reise nach dem Itajahy-Fluss verwendet, wo ich mich wiederum an der Pracht unserer Urwälder erfreute. Ich sah mich nach Kletterpflanzen um; aber ich habe nur einen einzigen Fall von einer Pflanze bemerkt, welche einen dicken Stamm erkletterte (ungefähr 5 Fuss im Umfang); nach dem Bau des Holzes und dem bitteren Geschmack glaube ich, dass es eine Menispermee war; sie hatte ungefähr 3 Zoll Durchmesser und kletterte in einer lockeren Spirale von links nach rechts. Die meisten Kletterpflanzen, welche dicke Bäume erstiegen, waren Wurzelklimmer (Farne, Aroideen, Begonia u. s. w.); ich fand auch einige Rankenklimmer (Haplolophium, Bignonia, Cissus u. s. w.). — Am oberen Itajahy sah ich zahlreiche schwarze Schnüre (von einigen Linien bis zu beinah ein Zoll Durchmesser, spiralig um die Stämme einiger mächtigen Bäume gewunden, und ich glaubte zuerst, es wären Kletterpflanzen, welche die Bäume erstiegen; später aber fand ich, dass es Luftwurzeln waren von einem Philodendron, welches auf den Zweigen jener Bäume lebte und von dort die Wurzeln nach der Erde sandte. Es giebt einige andere Arten von Philodendron, deren Luftwurzeln immer frei von den Zweigen herunterhängen und senkrecht zur Erde wachsen, wobei sie oftmals eine Länge von mehr als 50 m erreichen (s. Darwin, Climbing Plants, 2[nd] Edition, 1875, S. 188, Anmerkung).

. . . . . Was Orchideen anbetrifft, so habe ich die gute Gelegenheit, Arten aus all den verschiedenen Gruppen zu beobachten und so viele von den wundervollen Anpassungen zu sehen, welche in Ihrem Orchideen-Buch beschrieben sind, und mich so von der Richtigkeit Ihrer Beobachtungen zu überzeugen. . . . .

An **Darwin.**

Desterro, Brazil, 6. März 1866.

Verehrter Herr!

Da ich einen Brief vor ein paar Wochen abgeschickt habe, so schreibe ich Ihnen heute nur, um Ihnen zu sagen, dass ich Ihren freundlichen Brief vom 11. Januar richtig empfing, und um Ihnen für das neue werthvolle Geschenk zu danken, das Sie mir anzubieten die Güte haben. Da alles, was von Ihnen kommt, mir immer sehr angenehm sein wird, und da alles, was sich auf Ihre Theorie bezieht, meiner grössten Theilnahme immer sicher ist, so werde ich auch mit grosser Befriedigung und herzlichem Dank die zweite Auflage der deutschen Uebersetzung der „Origin“ in Empfang nehmen.

Die letzten zwei Sommer (von 1863 auf 64 sowohl als von 64 auf 65) waren hier ungewöhnlich trocken und diese Trockenheit scheint, obwohl sie nicht stark genug war, dem Ackerbau viel Schaden zu thun, dennoch manche Veränderungen in der relativen Häufigkeit vieler unserer Thiere und Pflanzen hervorgebracht zu haben; verschiedene Arten sind augenscheinlich aus Oertlichkeiten verschwunden,

wo sie früher in Menge vorkamen. — So waren die Ränder einiger Gräben nahe bei der „Villa do Itajahy“ früher bedeckt von einer sehr zierlichen Aeschynomene, von der ich, als ich letzthin dort vorbeikam, nicht ein einziges Exemplar fand; die Stelle dieser Art war besetzt von einer anderen noch schöneren Leguminose, nemlich Daubentonia. Diese letztere sah ich nie vor der grossen Ueberschwemmung vor dem Jahre 1855; seitdem ist sie an den Ufern des Itajahy sehr häufig geworden. — In einem kleinen Graben nahe der Küste lebten früher Myriaden eines zarten Closterium; dieser Graben trocknete vollständig aus und blieb so, bis der gegenwärtige regnerische Sommer ihn wieder mit Wasser füllte; nun sind die Conferve, die Cypris, die Cyclops u. s. w. wieder erschienen, aber vergeblich sah ich mich um nach dem Closterium, von dem Max Schultze einige Zeichnungen für sein Archiv zu haben wünschte. — Vor ein paar Tagen wollte ich einem Freunde die Bewegung in den Wurzelhaaren einer Hydrocharidee (Limnobium) zeigen; ich ging deswegen nach einem Graben, den ich in früheren Jahren jeden Tag überschreiten musste und der damals ausschliesslich von dieser Pflanze bedeckt war; jetzt konnte ich kaum ein paar Exemplare sammeln, da die Pflanze vollständig durch eine ausserordentlich häufige Heteranthera ersetzt war. — Unsere einzige Orchidee aus der Ophrys-Gruppe (Bonatea) scheint auch der Dürre auf unserer Insel unterlegen zu sein, sie kommt nur noch auf dem Festlande vor. — Orchestia Darwinii war in Folge der Dürre ausserordentlich selten geworden; jetzt ist der grössere Theil des Gebietes, welches sie früher mit Ausschluss jeder andern Art von Amphipoden einnahm, in Beschlag genommen von Orch. Tucuranna, und obwohl sie auf dem kleinen Gebiet, welches sie noch inne hat, sehr zahlreich vorkommt, so gelang es mir doch nicht, ein einziges Exemplar einer der beiden Formen von Männchen zu finden, welche früher beide offenbar gleich häufig waren. — Ohne Zweifel wird es noch eine grosse Anzahl anderer Pflanzen und Thiere geben, welche durch jene Dürre beeinflusst sind; auf alle, die ich erwähnte, zu achten, wurde ich durch verschiedene anderweite Beweggründe veranlasst und stellte so zufällig die Veränderung fest.

Auch zu Zeiten, wo kein aussergewöhnlicher Wechsel in den physikalischen Bedingungen das Ergebniss des „Kampfes ums Dasein“ beeinflusst, sind die relativen Zahlen der verschiedenen thierischen und pflanzlichen Bewohner eines Landes oder Meeres keineswegs unveränderlich, sondern, wie ich meine, erheblich wechselnde Grössen, und dies wahrscheinlich noch vielmehr dort, wo Urvegetation das ganze Land bedeckt, als wo menschliche Kultur den wilden Thieren und Pflanzen kaum ein Mindestmass von Fläche übrig gelassen hat, auf dem sie um ihr Dasein kämpfen. Ich entsinne mich, dass auf dem schmalen Küstenstreifen dicht bei meinem Hause vielfacher Wechsel in der Fauna innerhalb der letzten 10 Jahre stattgefunden hat; unglücklicherweise sah ich in früheren Jahren solche Veränderungen nicht voraus, auch glaubte ich nicht, dass sie von irgend welcher wissenschaftlicher Wichtigkeit wären; ich bin daher jetzt nicht im Stande, genauen Bericht von ihnen zu geben. Einer der Fälle, die mich am meisten in Erstaunen setzten, ist der folgende: Ein kleiner Felsen nahe bei der Küste, nur ein paar Fuss breit, war während der ersten Jahre meines hiesigen Aufenthaltes mit grossen Büschen eines braunen Bryozoon bedeckt; vor ungefähr 6 oder 7 Jahren sah ich zum ersten Male an einem benachbarten Felsen einige Exemplare eines anderen sehr zierlichen weissen Bryozoon, welches einige Jahre hindurch recht selten blieb;

ungefähr 4 oder 5 Jahre danach wurde dieses aber plötzlich sehr häufig und bedeckte alle Felsen in der Nachbarschaft; auf unserm kleinen Felsen war jeder Ast des braunen Bryozoon mit Büschchen des weissen besetzt, und alle Exemplare des ersteren starben ab. Aber die Herrschaft der weissen Art war von kurzer Dauer; ungefähr ein halbes Jahr nach ihrer grössten Verbreitung begannen sie abzusterben und immer seltener zu werden; gegenwärtig kenne ich keinen Felsen mehr, von dem man sie beschaffen könnte. Was mir nun aber das Merkwürdigste erschien, ist, dass die braune Bryozoe, nachdem der weisse Eindringling verschwunden war, ihre Herrschaft auf dem Felsen nicht wieder aufgenommen hat, obwohl sie ihn doch früher viele Jahre fast ausschliesslich bedeckt hatte; aber da ist jetzt eine vollständig neue Fauna, in der unter den befestigten Arten eine Clavellina vorherrscht. . . .

An Prof. Dr. **W. Keferstein,** Göttingen.

Desterro, 30. Mai 1866.

Verehrter Herr Professor!

Ich habe mich gefreut, in Ihrer Darstellung der geographischen Verbreitung der Pulmonaten einen neuen Beleg für die Ansicht zu finden, dass jede Art von einem einzigen Mittelpunkte aus sich verbreitete; das selbständige Entstehen an verschiedenen Orten würde mit Darwin's Theorie natürlich unverträglich sein. Etwas bedenklich kommen mir auf Ihrer Karte die Grenzen der drei Provinzen des westlichen Südamerika vor. Vom Thale des Amazonas schneiden sie nicht nur die Gebiete des Itapicurú und Paranahyba ab, die durch keine physikalische Grenze davon geschieden sind und auch geologisch (nach einem kürzlich von Agassiz in Rio de Jan. gehaltenen Vortrage) dazu gehören, sondern sogar den Tocantins mit dem Araguaya. Und die südliche Grenze des brasilischen Gebiets, die nach Ihrer Karte etwa von Porto Alegre über Corrientes nach Salto gehen würde, schneidet im Osten die Campos von Rio grande do Sul von denen der Banda oriental, im Westen Paraguay und den Gran Chaco von Corrientes und den La Platastaaten, geht also mitten durch völlig gleichartige, höchstens durch Flussläufe verschiedene Gebiete hindurch. — Nach den physikalischen Verhältnissen hätte man eher erwarten sollen, dass das brasilische Hochland eine besondere Provinz bildete, in deren Westen im Quellgebiet des Madeira und Paraguay ohne scharfe Grenze die Gebiete des Amazonas und des La Plata ineinander fliessen. Neben der Entwickelungsgeschichte wird, scheint mir, dereinst die geographische Verbreitung der Pflanzen und Thiere die wichtigsten Thatsachen zu liefern haben für die Entscheidung der Frage nach dem Ursprung der Arten. Wie weit wir aber noch entfernt sind von einer auch nur annähernden Kenntniss und wie äusserst vorsichtig wir daher in allgemeinen Schlussfolgerungen sein müssen, das zeigt wieder einmal recht deutlich die ganz unglaubliche Menge neuer Fische, die Agassiz im Gebiete des Amazonas zusammengebracht hat. — Natürlich darf auch die Pflanzengeographie, um in dieser Richtung verwendbar zu sein, sich nicht darauf beschränken, aus dem trockenen Heu der Herbarien trockene

Verhältnisszahlen auszuziehen [1]). — Was kann z. B. unfruchtbarer sein, als die Angabe, dass hier 1 oder 2 Rosaceen, 5 oder 6 Ranunculaceen vorkommen, aber wie trefflich verwertbar wird dieselbe im Sinne Darwins, sobald man weiss, dass diese Arten fast sämmtlich üppig wuchernde Kletterpflanzen (Rubus, Clematis) sind, und dass die einzige nicht kletternde Art eine verkümmerte Süsswasserform ist (Casalea) [2]).

..... Es wird Sie vielleicht interessieren zu hören, dass die ältere Maulfüsserlarve, die ich im Arch. f. Nat., 1862, Taf. XIII [3]) abbildete, und die ich neuerdings einigemal wiedergesehen habe, im Bau des Herzens und der Leber sich vollständig den Decapoden-Zoëa anschliesst; das kurze Herz liegt am Ende des mit dem Rückenschilde verwachsenen Leibesabschnitts und hat ein sehr deutliches Spaltenpaar zum Eintritt des Blutes, und soviel ich gesehen, nur eins. — Ist es nicht höchst auffallend, dass diese ältere äusserlich schon ganz Stomapoden-ähnliche Larve noch ein Zoëa-Herz hat, während die jüngere [Ebda. 1863, Taf. I [4])], die natürlich nicht zur gleichen Art gehören kann, im Bau ihres Herzens sich auf den ersten Blick als Stomapoden ausweist, während sie äusserlich noch in Nichts die Zugehörigkeit zu dieser Ordnung verräth? Für diejenigen, die an einen allgemeinen Plan für Bau und Entwickelung jeder Klasse, Ordnung pp. glauben, ist das wieder ein schwer zu bewältigender Fall. — Als ich jene Larve beschrieb, kannte ich die Auffassung Gerstäcker's nicht, derzufolge die Raubbeine nicht das 2te, sondern das 5te Paar der Kieferfüsse sein sollen; diese Auffassung ist natürlich mit meiner Darstellung unvereinbar, und ich habe mich jetzt wiederholt überzeugt, dass ich die Leibesgliederung der Larve richtig beschrieben hatte und dass also die gewöhnliche (M. Edw.'sche) Deutung der Raubbeine die richtige ist.

Meinen herzlichsten Dank wiederholend

Hochachtungsvoll ergebenst

Ihr Fritz Müller.

An Professor **Max Schultze**, Bonn.

Desterro, 2. Juni 1866.

..... Ich hatte mir fest vorgenommen, mit dem neuen Jahre wieder ernstlich zur Zoologie zurückzukehren, um wenigstens vor meiner Trennung vom Meere noch einige alte Arbeiten zu endlichem Abschluss zu bringen, aber immer zieht mich wieder die Flora ab. Da ich dabei finde, dass es meiner Gesundheit besser zusagt, während meiner wenigen Freistunden in Berg und Wald umher zu streifen, als hinterm Microscop zu sitzen, wird es wohl auch fürs Erste noch dabei bleiben. — Hauptsächlich hat mich die Morphologie der Orchideen beschäftigt; Du glaubst nicht, welchen Reichthum von Formen, ganz abgesehen von der Blüthe, diese wunderbaren Pflanzen entfalten. Schade, dass sie sich nicht aus Samen ziehen lassen. Ich hatte schon mehrere morphologisch sehr merkwürdige Arten gefunden,

1) Brief an Hermann Müller, 11. April 1865, S. 63.
2) Brief an Max Schultze, 13. Juni 1862, S. 35.
3) Ges. Schriften, S. 157, Taf. XX.
4) Ges. Schriften, S. 163, Taf. XXI.

so eine schöne mit Vanilla verwandte Art (die Gattung fehlt in Endlicher's gen. pl.), bei der die beiden sonst immer fehlenden Staubfäden des äusseren Kreises, die nach Darwin mit der Lippe verschmolzen sein sollten, vorhanden sind; unfruchtbar und verkümmert, aber nach Ursprung und Vertheilungsweise ihrer Spiralgefässe sicher als Reste jener Staubfäden zu deuten. Bei einer Art aus der Abtheilung der Epidendrae, die jetzt in meinem Garten blüht, sind die beiden bei allen ächten Orchideen verkümmerten Staubgefässe des inneren Kreises (die die einzig fruchtbaren bei Cypripedium sind) fruchtbar und entwickeln eine halbe Anthere mit 2 Pollinien, während die mittlere Anthere deren 4 hat. Merkwürdig ist es, dass bei dem weit entfernten Limodorum, wo bisweilen die seitlichen Antheren fruchtbar vorkommen, Schacht ebenfalls sie nur zur Hälfte entwickelt (2fächrig) fand. — Das Interessanteste an den Orchideen sind natürlich auch mir ihre so eigenthümlichen und unendlich mannichfaltigen Einrichtungen zur Befruchtung durch Insecten, die Darwin so vortrefflich geschildert hat. Sie geben eins der schönsten Beispiele für D.'s Satz, dass die Beziehungen von Organismus zu Organismus die wichtigsten aller Beziehungen sind, — einen Satz, den übrigens sofort unbedingt zugeben wird, wer überhaupt je dem Leben und den Wechselbeziehungen der verschiedenen Thier- und Pflanzenarten seine Aufmerksamkeit geschenkt hat. . . . .

Herrn Prof. Dr. **E. Haeckel,** Jena.

Desterro, Brazil, 3. Juni 1866.

Hochgeehrter Herr Professor!

Nach manchen Fährlichkeiten zu Wasser und zu Lande, — denn noch hier wären sie um ein Haar bei einer Feuersbrunst im Zollhause mit verbrannt, — sind endlich vor einigen Wochen Ihre Abhandlungen über fossile Quallen, über die Sarcode der Rhizopoden und ihre Monographie der Geryoniden, wohlbehalten in meine Hände gelangt. Herzlichen Dank für diese freundlichen und mir hochinteressanten Gaben! — In Bezug auf fossile Quallen darf ich Sie vielleicht darauf aufmerksam machen, dass nach Agassiz, Contributions III. S. 125, auch im Grossherzogl. Museum in Carlsruhe eine fossile Qualle von Solenhofen sich befindet.

Vor allem war mir natürlich Ihre wunderbare Entdeckung des Zusammenhangs zwischen Geryoniden und Aeginiden vom allerhöchsten Interesse. Sie werden begreiflich finden, dass ich die erste flüchtige Kunde, die mir von Ihrer Entdeckung wurde, ziemlich ungläubig aufnahm; doch hat mich Ihr Buch von meinen Zweifeln fast vollständig geheilt. Eins nur ist mir noch etwas bedenklich vorgekommen; wenn der Zapfen, an dem die 8strahligen Cunina sprossen, der Zungenkegel der Geryonide ist, wie mag es kommen, dass er anscheinend lose im Magen liegt oder doch bei leiser Berührung sich löst, da doch der Zungenkegel mit breiter Basis den ganzen Grund des Magens füllt? Trotzdem scheint mir jede andere Deutung, die man dem Vorkommen der Cunina-Zapfen im Geryoniden-Magen geben könnte, weit unwahrscheinlicher, als die von Ihnen gegebene. — Das Meer war in diesen Wochen sehr wenig dem Quallenfange günstig; so habe ich nur eine geringe Zahl (etwa 20) Liriope untersuchen können, von denen nur eine, ein mittelgrosses Thier, eine kleine Knospenähre im Magen

hatte, auf deren Befestigungsweise ich leider nicht geachtet habe. Die Knospen können wirklich kaum etwas anderes werden als Cunina; sie sind den von Ihnen in Carmarina gefundenen weit ähnlicher, als meine frühere Abbildung es zeigt. Namentlich fehlt auch das lange Magenrohr nicht. —

Als ich die Entwicklung der 12strahligen Brut im Magen der Cunina Köllikeri verfolgte, war es mir im höchsten Grade auffallend, unter Hunderten von Männchen kein einziges Weibchen zu finden. Gleichzeitig war Liriope häufig. Nach Ihrer schönen Entdeckung ist vielleicht die Vermuthung erlaubt, dass durch den Samen jener Cunina Eier von Liriope befruchtet wurden. Es möchte vielleicht die Mühe lohnen, künstliche Befruchtung in dieser Richtung zu versuchen. — Ob die 12strahlige Brut von Cunina Köllikeri zu Weibchen werden? —

Bei Ihrer Art hat sowohl die Carmarina als die Cunina Männchen und Weibchen; ob etwa, wie bei den dimorphen Pflanzen, die Männchen einer Form die Weibchen der anderen befruchten?

Ihre Einwendungen gegen meine Trennung der Aeginiden von den Craspedoten muss ich sämtlich als vollkommen begründet anerkennen; mein Aufsatz ist noch aus vor Darwin'scher Zeit. — Ihrer Ansicht, dass die Aeginiden eine uralte Quallenform darstellen, in der viele der heutigen Quallen ihre gemeinsamen Ureltern finden, stimme ich bei; nur möchte ich die Charybdeiden nicht als einfache Uebergangsstufe zu den Acraspeda ansehen; in vielen Beziehungen sind sie allerdings der Urform der Aeginiden ähnlicher geblieben, als irgend welchen anderen Quallen, in anderen aber scheinen sie mir höher als alle anderen entwickelt. —

Seit die Geryoniden als nahe Vettern der Charybdeiden betrachtet werden dürfen, scheint es mir möglich, auch über ein mir bisher völlig räthselhaftes Gebilde eine Vermuthung zu wagen. Wie aus dem Grunde der Glocke von Carmarina oder Liriope der in dem Zungenkanal endende Magenstiel niederhängt, so aus dem Grund der Glocke von Tamoya quadrumana die acht fingerförmigen Fortsätze, freilich nicht frei in den Magen, sondern in besondere Divertikel der verdauenden Höhle. Immerhin mögen auch diese Fortsätze wohl als Knospenstöcke dienen. Wie bei den Geryoniden Arten mit und ohne Zungenkegel sich finden, so fehlen bei Tamoya haplonema jene Fortsätze. — Schade, dass die Art so selten ist (in 10 Jahren sah ich kaum ein halbes Dutzend), dass sich schwerlich Gelegenheit finden wird, jene Vermuthung zu prüfen. —

Merkwürdig ist es, dass von den Geryoniden kaum eine Craspedoten-Gattung im Bau der Geschlechtstheile sich weiter entfernt als Olindias, die durch die centripetalen Gefässe, durch die zweierlei Tentakel, — von denen die einen ziemlich starren, in der Jugend verhältnissmässig zahlreicher, in frühester Jugend wahrscheinlich allein vorhanden sind, — so auffallend an sie erinnert. — Während ich nach Liriope fischte, fing ich einige Exemplare der älteren Maulfüsserlarven, die ich im Archiv für Nat. 1862 [1]) abbildete und fand, dass ihr Herz noch ganz nach Lage und Bau das einer Decapoden-Zoëa ist, auch die Leber noch nicht über den mit dem Rückenschilde verwachsenen Leibesabschnitt hinausgeht. Die Larve kann also nicht mit der jüngeren Maulfüsserlarve (Ebda. 1863, Taf. I) zur selben Art gehören. — Wieder eine harte Nuss für diejenigen, die an einen

1) Ges. Schriften, S. 157, Taf. XX.

Bau und Entwickelung jeder Klasse, Ordnung regelnden gemeinsamen Plan glauben! —

Eine Larve, die, äusserlich schon vollständig Maulfüsser, noch nichts von der eigenthümlichen Bildung ihres Herzens zeigt, und daneben eine andere, die äußerlich Niemand als dieser Ordnung zugehörig erkennen würde, die aber diese Zugehörigkeit auf den ersten Blick durch den Bau ihres Herzens verräth! . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 1. Juli 1866.

Seit dem Eintreffen Deines letzten Briefes habe ich mich bei meinen Spaziergängen auch nach Moosen umgesehen; es scheint mir aber, dass wir hier ziemlich

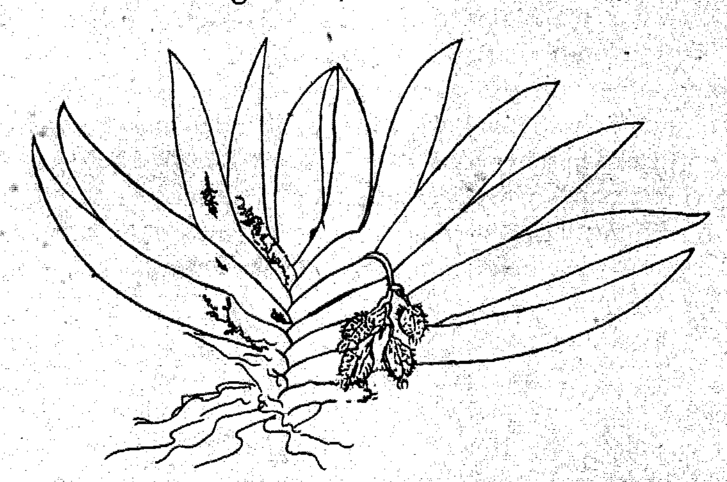


Fig. 23. Ornithocephalus mit Früchten (auf den Blättern Lebermoose), an Bäumen.

Figuren-Erklärung zur Tafel: Orchideen.

Fig. 1. „Catasetum mentosum. 7. December 1866", mitgetheilt in einem Briefe an Hermann Müller.

„ 2a. „Dichaea (dunkelblaue Lippe), 3 Tage nach der Bestäubung."

„ 2b. „Dasselbe, unbestäubt". 2a und b aus dem Nachlass.

„ 3. „Cirrhaea. Geruch scharf, würzig", mitgetheilt in einem Briefe an Hermann Müller.

„ 4. „Cirrhaea (Scleropteris). 3. December 1866. a Blüte; b_1 Blumenblatt; b_2 seitliches Kelchblatt, ausgebreitet; b_3 unpaares Kelchblatt; b_4 seitliches Kelchblatt, c_1 5 : 1; c_2 Säule von hinten, nach Entfernung der Antheren, 3 : 1; c_3 Rostellum nach Entfernung der Pollinien; d_2 Lippe, Längsschnitt; d_3 Längsschnitt, 2 : 1, *x* Narbe (Frucht), Griffelkanal weit, leer; d_4 2 : 1, 13. December, *x* Pollinium."

„ 5a. „Ornithocephalus, 3 : 1; 5b desgl., 28. Januar 1867; 5c Pollinien, 15 : 1, 27. Januar 1867, in Wasser; 5d trocken; 5e 31. Januar 1867, 15 : 1."

„ 6. „Stanhopea, 17. Januar 1867."

„ 7a. „Sigmatostalix tricolor F. M. (radicans Rchb. f.?), 25. Februar 1867, etwas vergrössert."

„ 7b. „15 : 1."

„ 8. „Gomeza, 22. Mai 1866, 3. 2 : 1."

„ 9. „Maxillaria. a 12. November 1866; d 7. Oktober 1866 (Schleuderhaare), Lippe nach oben; e Lippe nach unten; f Lippe, Längsschnitt."

„ 10. „Maxillaria (?) grobyaefolia. a nat. Grösse, 8. März 1867; b etwas vergrössert; c Lippe, Längsschnitt."

„ 11. „Verspätete Blüthe von Epidendrum fragrans. c 3 : 1, bei *x* die Lippe abgeschnitten."

„ 12. „Epidendrum raniferum, 7. Febr. 1867." 4—12 sämmtlich aus dem Nachlass.



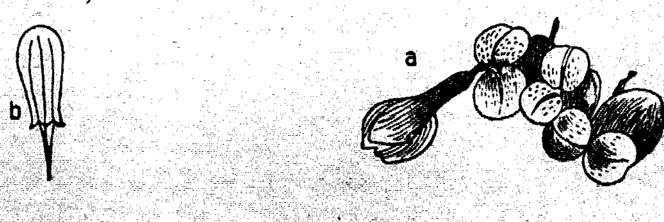
F. Müller del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

F. Weise Lith. Jena.



arm daran sind. An Baumrinden und Felswänden, die sie bei Euch höchstens mit Flechten und Lebermoosen theilen, wird ihnen hier der Platz durch zahlreiche andere Pflanzen, namentlich Farren, Aroideen, Orchideen, Bromeliaceen, Piperaceen u. s. w. streitig gemacht. — . . . . . Es sind jetzt die Orchideen, die mich fesseln, und von denen ich schon eine ganze Zahl sehr interessanter Arten gefunden habe. So eine Erdorchidee, die im Wuchse und Laube einer Cephalanthera ähnlich sieht, während die Blüthe zunächst mit Vanilla verwandt ist, und die dadurch merkwürdig ist, dass bei ihr die beiden Staubgefässe des äusseren Wirtels, die nach Darwin immer mit der Lippe verschmolzen sind, in deutlichen Rudimenten vorhanden sind. Dann eine Epidendree, bei der drei fruchtbare Antheren vorhanden sind,



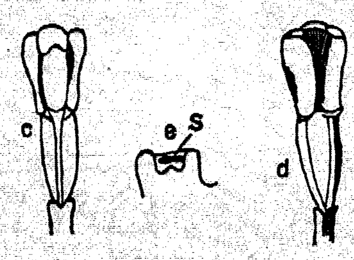


Fig. 24. a Epidendree (n. g.?), grünliche Blüthen, an Felsen. 21. März 1861. b Labellum. 7. April 1866. 2 : 1. c von hinten, d von vorne, e von hinten nach Entfernung der Antheren. Aus dem Nachlass.

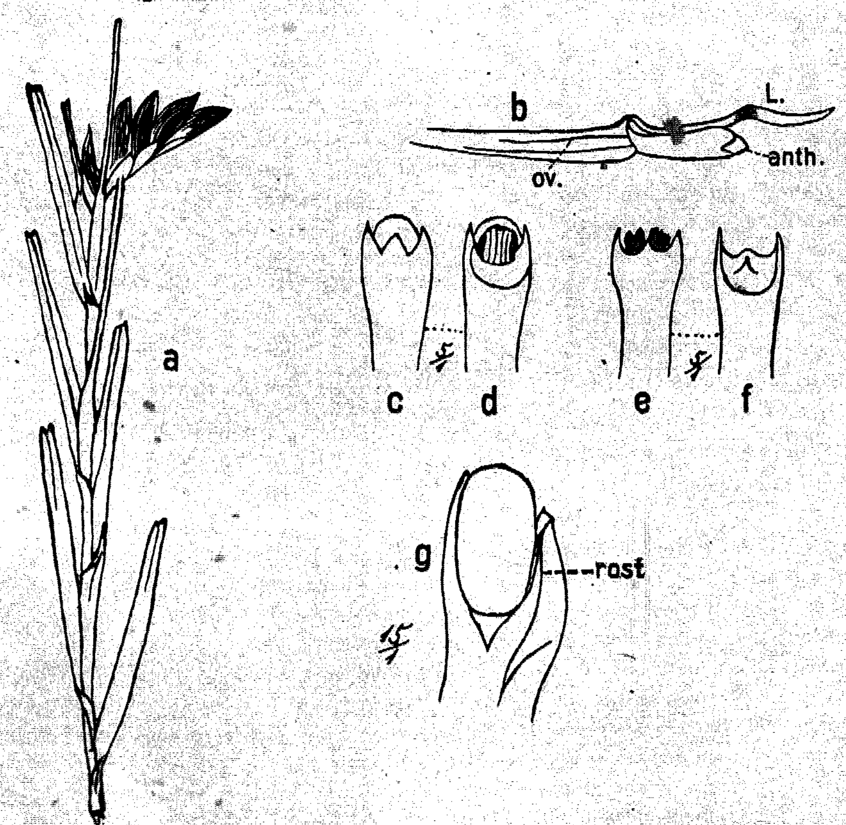


Fig. 25. Isochilus, überspannenhoch, dünner Stengel, rothe Blüthe; an Bäumen und Felsen. 24. Juli 1866. b 3 : 1; c Säule einer Blüthe von hinten; d von vorne; e nach Entfernung der Anthere von hinten; f nach Entfernung der Pollinien von vorn, 5 : 1; g Knospe, Längsschnitt, 15 : 1. Aus dem Nachlass.

die unpaaren des äusseren und die paarigen des inneren Wirtels. Im Garten eines Franzosen sah ich eine Orchidee von Bahia, die, von der verschiedenen Farbe abgesehen, dieser letzteren hiesigen Art täuschend ähnlich war, aber wie alle anderen Epidendreen nur eine fruchtbare Anthere hatte. Dann einige in der Regel ohne Insectenhilfe sich selbst befruchtende Epidendreen u. s. w.

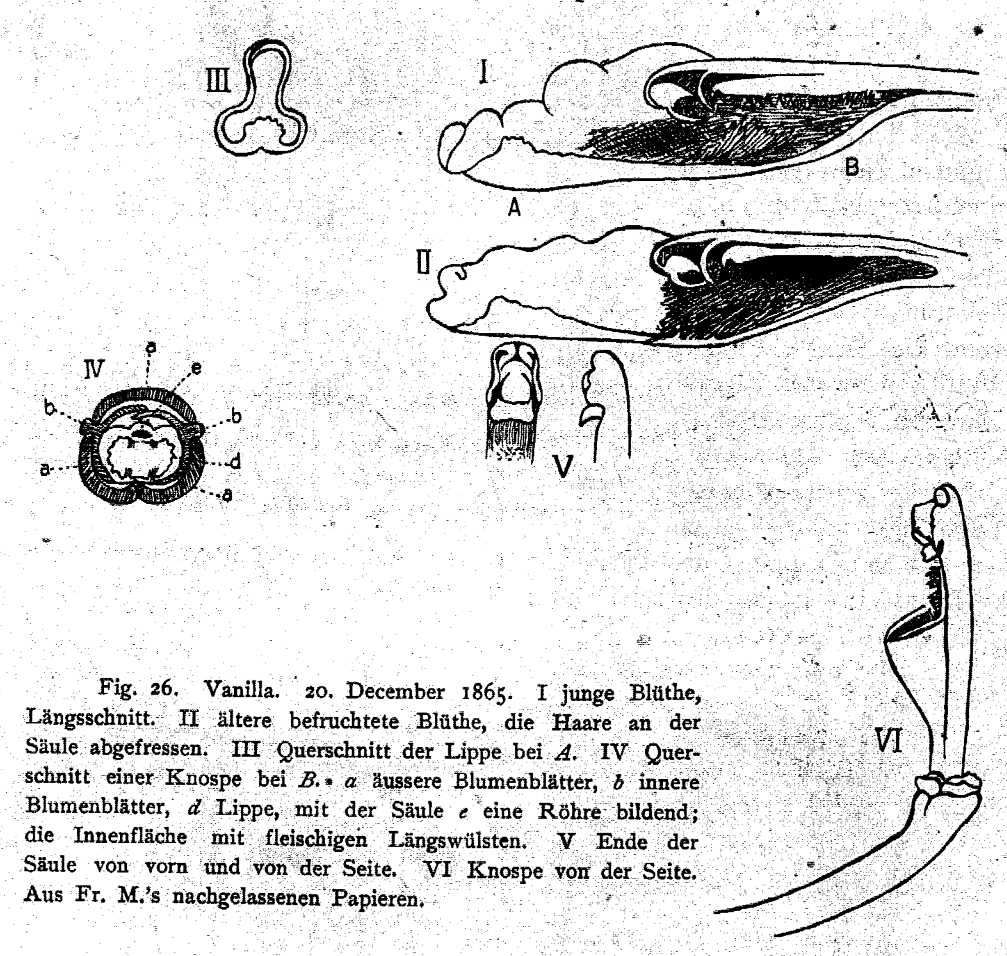


Fig. 26. Vanilla. 20. December 1865. I junge Blüthe, Längsschnitt. II ältere befruchtete Blüthe, die Haare an der Säule abgefressen. III Querschnitt der Lippe bei *A*. IV Querschnitt einer Knospe bei *B*. *a* äussere Blumenblätter, *b* innere Blumenblätter, *d* Lippe, mit der Säule *e* eine Röhre bildend; die Innenfläche mit fleischigen Längswülsten. V Ende der Säule von vorn und von der Seite. VI Knospe von der Seite. Aus Fr. M.'s nachgelassenen Papieren.

Es sind übrigens nicht die Blüthen allein, deren mannichfaltiger Bau und deren Pracht diese Pflanzen so anziehend macht. Wurzel, Stengel, Blätter, der ganze Habitus ist ebenso mannichfach und merkwürdig und in gleichem Grade ist es der microscopische Bau der verschiedenen Theile[1]).

---

1) Den Orchideen widmete Fr. Müller besonders in den Jahren 1865—1867 eine sehr umfangreiche Tätigkeit als Beobachter und Zeichner. Er sah sich hierbei durchaus als Hülfsarbeiter Darwins an, und wenn er diesem seine Beobachtungen durch Zeichnungen erläutert mitgeteilt hatte, so fühlte er sich durchaus befriedigt und dachte nicht an eine eigene Veröffentlichung. Nur dem Bruder noch teilte er dann seine Beobachtungen mit. Beide aber, Darwin sowohl wie Hermann Müller, liessen es an häufigen Anregungen nicht fehlen, das seltene und wertvolle Material von Desterro und der Sa.-Catharina-Küste zu einem selbständigen Buche zu verarbeiten. Fritz Müller war auch zeitweilig wohl geneigt, den Plan auszuführen, denn es fanden sich in seinem Nachlass zahlreiche Zeichnungen und Notizen über Orchideenstudien, und er hat sie länger und sorgfältiger aufbewahrt als viele andere Aufzeichnungen. Dennoch kam er nicht zur Veröffentlichung. Der immer Fleissige und Tätige widmete viel lieber seine Zeit neuen Beobachtungen, als der Zusammenstellung für ihn abgeschlossener. Der Herausgeber hatte nun eine Auswahl zu treffen. Es sind nur diejenigen Zeichnungen aus dem Nachlass zur Veröffentlichung gewählt, die durch beigeschriebene Bemerkungen zweifellos gekennzeichnet waren, oder die zur Erläuterung und Ver-

Wenn sonst die Wurzeln, selbst Luftwurzeln, abwärts zu wachsen pflegen, bilden die stark verästelten Luftwurzeln von Catasetum mentosum um dünne Stämme ein dickes, dicht verflochtenes Nest und haben alle ihre Spitzen senkrecht nach oben gerichtet. — Eine Erdorchidee, auf deren Blüthen ich höchst neugierig bin, gleicht im Aussehen ihrer bis über 3 Fuss hohen Blätter einer jungen Girivapalme (s. S. 2), während man das Rhizom eher für das einer Zingiberacee als einer Orchidee halten würde, wenn es nicht den schönsten Salepgeschmack hätte. — Leider kann ich viele unserer Arten, selbst der Gattung nach, nach Endlicher gen. pl. nicht bestimmen. Die Gattungen, die ich bis jetzt bestimmt habe, sind: Pleurothallis, Octomeria, Stelis (?), Dienia (?), Microstylis (?), Polystachya; — Epidendrum (artenreich), Isochilus, Brassavola, Cattleya; — Ornithocephalus, Catasetum, Cymbidium (?), Notylia, Bourlingtonia, Oncidium, Phymatidium (?); — Bonatea; — Ponthieva; — Prescottia; — Vanilla.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley. Kent. Aug. 23 (1866)
received Oct. 25 1866.

My dear Sir, I have been very neglectful in not having thanked you sooner for your valuable letter of June 1th (nicht mehr vorhanden, der Herausgeber). . . . Many of the facts which you mention are very curious and interesting, and if ever I publish a supplement to my Orchis book I shall make use of some of them. I am much surprised at what you say about those with large flowers seeding so badly. I am especially interested in the case of one of the Epidendreae which has pollinia for removal by insects and others for self-fertilization.

Your letter with its elegant drawings and dried flowers is quite a pretty object. The case of the Bourlingtonia is entirely new. As for the course of the vessels in the various organs of the flower I dare say your interpretation may be right, and I have little doubt that mine was wrong. . . .

P. S. I have forgotten to thank you for the beautiful drawing of the Vanilla-like plant.

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 10. September 1866,
erhalten 25. Oktober 1866.

Lieber Bruder!

Das von Dir angeregte Thema, die Beziehung der Insecten zur Befruchtung der Pflanzen, würde ich mit grossem Interesse ins Auge fassen. Zunächst habe ich nur noch keinen Ausgangspunkt, keine Ahnung, worauf ich zunächst meine Aufmerksamkeit zu lenken habe. Vielleicht kannst Du mir einige nähere Andeutungen darüber machen?

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley. Kent. Sept. 25 (1866),
received Nov. 22 1866.

My dear Sir

I have just received your letter of August 2nd (nicht mehr vorhanden, der Herausgeber) and am as usual astonished at the number of interesting points which you observe.

---

anschaulichung der brieflichen Ausführungen wesentlich beitragen konnten. Sie sind den betreffenden Briefstellen beigesetzt und stets als aus dem Nachlass stammend besonders gekennzeichnet. Alle übrigen Abbildungen, bei denen solcher Vermerk fehlt, waren den Briefen selbst eingezeichnet, oder in seltenen Fällen auf besonderem Blatte beigefügt. Die farbigen Abbildungen wurden auf der Tafel I zusammengestellt. Die Erklärungen sind so gegeben, wie sie von Fr. Müllers Hand bei den Zeichnungen sich fanden.

It is quite curious how by coincidence you have been observing the same subjects that have lately interested me.

Your case of the Notylia is quite new to me; but it seems analogous with that of Acropera, about the sexes of which I blundered greatly in my book. I have got an Acropera now in flower and have no doubt that some insect with a tuft of hairs on its tail removes by the tuft the pollinia, and inserts the little viscid cap and the long pedicel into the narrow stigmatic cavity, and leaves it there with the pollen-masses in close contact with, but not inserted into, the stigmatic cavity. I find I can thus fertilize the flowers; and so I can with Stanhopea, and I suspect that this is the case with your Notylia. But I have lately had an orchid in flower, viz. Acineta which I could not anyhow fertilize. Dr. Hildebrand lately wrote a paper shewing that with some orchids the ovules are not mature and are not fertilized until months after the pollen-tubes have penetrated the column; and you have independently observed the same fact, which I newer suspected in the case of Acropera. The column of such orchids must act almost like the spermatheca of insects. Your Orchis with two leaf-like stigmas is new to me; but I feel guilty at your wasting your valuable time in making such beautiful drawings for my amusement. . . . .

I wish I had heard of Mikania beeing a leaf-climber before your paper was printed; for we thus get a good gradation from M. scandens to Mutisia with its little modified leaf-like tendrils [1]).

I am glad to hear that you can confirm (but render still more wonderful) Haeckels most interesting case of Liriope. . . . .

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, 30. August 1866.

Geehrtester Herr!

. . . . . Die zuletzt eingetroffenen Bücher habe ich bis jetzt nur ganz flüchtig durchblättern können und mich besonders am Anblick so vieler neuer und merkwürdiger Quallenformen in Ihrem Acalephen Catalog erfreut. Unseren systematischen Anordnungen steht eine neue Revolution bevor durch Haeckels Entdeckung des genetischen Zusammenhangs der Aeginiden und Geryoniden. So unglaublich mir die Sache schien bei der ersten kurzen Nachricht, die ich davon erhielt, so kann ich kaum mehr an der Richtigkeit von Haeckels Darstellung zweifeln, seit ich dessen Buch („Die Familie der Rüsselquallen") gelesen und selbst den Zapfen mit unverkennbaren Cunina-knospen im Magen von Liriope zweimal wiedergefunden habe.

Ihre „Embryology of the Starfish" hat mich aufs höchste interessirt und hat mir grosse Lust gemacht, mich selbst einmal mit der Entwickelungsgeschichte der hiesigen Echinodermen zu beschäftigen. —

Was indess den strahligen Bau der Echinodermenlarven betrifft, so habe ich mich noch nicht von demselben überzeugen und trotz Ihrer Einwendungen noch nicht von Joh. Müllers Auffassungsweise losmachen können. Der Fall scheint mir weit von dem der Holothurien, Spatangoiden u. s. w. verschieden. Wo bei letzteren der Schein der Bilateralität entsteht dadurch, dass die Strahlen („spheromeres") ungleich entwickelt und symmetrisch zu den Seiten einer Mittelebene angeordnet sind, bleibt doch immer die Zusammensetzung aus 5 um eine Achse gruppirten Strahlen auf den ersten Blick erkennbar. Bei den Larven aber ist keine solche Zusammensetzung wahrzunehmen; es würde wohl ein vergeblicher

1) Ges. Schriften, S. 285.

Versuch sein, Zahl, Lage und Grenzen der einzelnen Strahlen bestimmen zu wollen; ein Strahlthier aber kann ich mir nicht denken ohne Strahlen; d. h. ohne eine bestimmte Zahl homologer, um eine Achse gruppirter Körperabschnitte, von denen jeder, für sich betrachtet, bilateral ist. Diese Strahlen („spheromeres") mögen gleich oder ungleich entwickelt, sie mögen zum Theil mehr oder weniger vollständig verkümmert, — die Achse mag verschoben oder verkrümmt sein, aber Strahlen wie Achse müssen doch wenigstens nachzuweisen sein. — Der einzige Grund, die Echinodermen-Larven als strahlig gebaute, nur scheinbar bilaterale Thiere zu betrachten, ist, soviel ich aus Ihrer Abhandlung sehe, deren Hervorgehen aus der „Scyphistomaform". Aber selbst diese Scyphistomaform scheint mir kein Recht auf den Namen eines Strahlthieres zu haben. Eine Achse ist allerdings vorhanden, aber keine Strahlen, oder wenn man will, unendlich viele Strahlen; es findet sich nicht, der Zahl der Strahlen entsprechend, in jedem auf der Achse senkrechten Kreise eine bestimmte Zahl einander homologer Punkte, sondern alle Punkte im Umfange eines solchen Kreises sind einander gleichwerthig. Man würde mit ganz gleichem Rechte vom strahligen Bau eines Sycon und anderer Schwämme, fast jedes Eies während und unmittelbar nach der Furchung, ja eines frischen Hühnereies sprechen können. So lange, wie in diesen Fällen und wie bei der Scyphistomaform der Seesternlarve, jedem Punkte alle anderen in gleicher Entfernung von der Achse liegenden gleichwerthig erscheinen, kann, scheint mir, noch ebenso wenig von radiärem, wie von bilateralem Bau die Rede zu sein. Der erste Schritt aus diesem indifferenten Zustande heraus ist bei Ihrer Larve die Biegung des blinden Darmrohrendes nach einer Seite und damit die Bezeichnung einer Mittelebene, also ein Schritt zu unverkennbarer Bilateralität. — Ja selbst die Theile des eigentlichen Seesternes sind nach Ihrer Darstellung ursprünglich nicht strahlig angeordnet, sondern in einer Schraubenlinie, wie die Blätter mancher Blumen! — So bin ich durch Ihre vortreffliche Schilderung der Seesternentwickelung nur in der Ansicht bestärkt worden, dass Rudolf Leuckart Recht hatte, den Echinodermen die Coelenteraten als besondere Abtheilung des Thierreiches gegenüber zu stellen. — Ist überhaupt auf diese mathematischen Schemata, durch die wir uns den Bau der Thiere anschaulicher machen, ein übergrosses systematisches Gewicht zu legen? Und müsste man nicht, wenn man Cölenteraten und Echinodermen des strahligen Baues willen als Radiaten vereinigen will, consequenter Weise ebenso des zweiseitigen Baues willen aus Wirbelthieren, Gliederthieren, Muscheln, Schnecken u. s. w. eine Abtheilung der Bilateraten bilden? —

Ueber die von Ihnen betonte Uebereinstimmung der jüngsten Ctenophoren- und Echinodermen-larven erlaube ich mir noch kein Urtheil, da ich, wie gesagt, Ihr Quallenwerk nur erst ganz flüchtig durchgesehen habe.

Doch nun zur Beantwortung Ihres so interessanten Briefes vom Januar! — Es war mir angenehm daraus zu ersehen, dass Sie in meinem Kistchen wenigstens einiges Brauchbare gefunden haben. — Die Echinocidaris ist hier so selten, dass ich in 10 Jahren kaum ein halbes Dutzend gesehen habe; seit dem Eintreffen Ihres Briefes habe ich mich vergebens danach umgesehen. —

Gegen Ihre Anwendung mathematischer Betrachtungen auf Darwins Theorien erlauben Sie mir wohl einige Einwendungen. Dass eine unendliche Kluft zwischen zwei verschiedenen organischen Formen nur durch eine unendliche Zahl von Mittelformen ausgefüllt, dass die eine aus der andern nur in einer unendlich langen

Zeit hervorgehen könnte, dass aber sowohl die Zahl der Thiere und Pflanzen, die auf der Erde gelebt haben, als die Zahl der Jahre, die seit dem Bestehen des organischen Lebens verflossen sind, wie gross sie auch sein möge, immerhin nur eine endliche ist, muss natürlich zugestanden werden. Um dies aber als Argument gegen Darwin zu benutzen, würde bewiesen werden müssen, dass die Kluft, die zwischen verschiedenen organischen Wesen besteht, wirklich eine unendliche ist, oder, um mich Ihres Bildes zu bedienen, dass z. B. die „organischen Gleichungen" der Mollusken und der Radiaten wirklich derart sind, dass sie nur durch das Unendlichwerden gewisser Grössen ineinander umgewandelt werden können; oder vielmehr, es müsste nachgewiesen werden, dass es keine Gleichung giebt, aus der die beiden Gleichungen der Mollusken und Radiaten abgeleitet werden können, ohne dass man gewisse Grössen $= \infty$ setzt. Dieser Beweis fehlt in Ihrer Betrachtung.

(Für die von Ihnen gewählten Beispiele, die übrigens als ganz willkürliche auch im gegentheiligen Falle nichts beweisen würden, findet dies, beiläufig bemerkt, nicht Statt. Setzen wir in der Gleichung $Ax^2 + By^2 + Cz^2 = D^2$ $A = B = C = 1$, so haben wir $x^2 + y^2 + z^2 = D^2$, d. h. Ihre Gleichung der Radiaten, eine um den Anfangspunkt des Coordinatensystems mit dem Halbmesser D beschriebene Kugel; — setzt man dagegen $A = 1$, $B = C = 0$, so haben wir $x^2 = D^2$, d. h. Ihre Gleichung der Mollusken, zwei der Ebene der yz in der Entfernung D parallele Ebenen. —)

Es wird überhaupt ein solcher Beweis kaum zu führen sein; im Gegentheil scheint mir, dass, wenn es überhaupt möglich wäre, für verschiedene Thierformen Gleichungen aufzustellen, dass dann diese Gleichungen nicht in jener Weise verschieden sein könnten. Die Gleichung der Mollusken würde wie die der Radiaten natürlich alle Zustände derselben umfassen müssen, vom Beginn der Furchung bis zum erwachsenen Thiere; für die frühesten Zustände würden viele in der Gleichung des erwachsenen Thieres verschiedene Grössen einander gleich oder auch $= 0$ sein. Die Gleichungen des sich furchenden Radiateneies und des sich furchenden Molluskeneies würden keinenfalls so verschieden sein können, dass die eine aus der andern nur durch einen Durchgang durch ∞ abgeleitet werden könnte; konnten doch noch vor wenig Jahren, und damals mit ziemlichem Rechte, — die frühesten Entwicklungsvorgänge aller Thiere für identisch erklärt werden! — Aus dem Ei aber entwickeln sich stetig die reifen Thiere und ebenso musste — ohne Sprung, ohne Unterbrechung durch imaginäre oder ∞ Werthe — die Gleichung des reifen Thieres aus der des Eies ableitbar sein. — Findet also kein unendlicher Unterschied statt zwischen den Gleichungen der Eier, so kann ein solcher auch nicht bestehen zwischen denen der reifen Thiere.

Mit anderen Worten: aus höchst ähnlichen Eiern wird in wenig Wochen einerseits ein Mollusk, anderseits ein Strahlthier; die Kluft zwischen beiden kann keine unendliche sein; da sie noch heute aus nahezu gleicher Grundform (Ei) hervorgehen, ist ihre geschichtliche Entwicklung aus gleicher Grundform, wenigstens von mathematischem Gesichtspunkte aus, sicher nicht zu beanstanden.

Noch von einer anderen Seite her lässt sich, scheint mir, Ihre Betrachtungsweise anfechten. Wären zwei organische Formen durch mathematische Formeln ausdrückbar und wären diese derart, dass das Unendlichwerden bestimmter Grössen zur Umwandlung der einen in die andere nöthig wäre, — würde daraus

wirklich folgen, dass auch die organischen Formen nur in unendlicher Zeit und mittelst unendlicher Zwischenformen in einander übergehen können?

Ein Kreisbogen wird zur Geraden, wenn $r = \infty$ wird; aber ein gebogener Tentakel braucht deshalb keine unendliche Zeit, um sich gerade zu strecken. — Ueberdies lässt sich ja selbst in mathematischen Betrachtungen das ∞ umgehen; statt zu sagen, es muss $a = \infty$ werden, kann man sagen, es muss $\frac{1}{a} = 0$ werden; statt die Ebene für eine Fläche mit unendlich grossem Krümmungshalbmesser zu erklären, kann man sagen, dass sie eine Fläche ist, deren Krümmung $= 0$ ist, u. s. w. —

Schon seit einem Jahre habe ich meine freie Zeit, die leider gerade jetzt ziemlich $= 0$ ist, fast ausschliesslich der Botanik gewidmet; durch Haeckel's Buch und durch Ihre „Embryology of the Starfish" ist mir indess der Wunsch rege geworden, noch einmal zum Meere zurückzukehren, das ich vielleicht bald auf immer mit dem Urwald vertausche. . . . .

An **Darwin.**

Desterro, 1. Oktober 1866.

. . . . . Als ich heute einen Franzosen, Herrn Hippolyte Gautier, besuchte, der Orchideen zum Verkauf sammelt, sah ich in seinem Garten eine schöne blaue Ipomoea. Er erzählte mir, er habe eine einzige Pflanze gezogen aus Samenkörnern, die er aus den nördlichen Provinzen Brasiliens erhalten hätte; diese Pflanze blühte einige Jahre schon sehr reichlich und brachte Blumen in grosser Zahl fast das ganze Jahr hindurch, ohne jedoch Samenkapseln zu liefern. Ich dachte natürlich, die Pflanze möchte dimorph sein, und fand bei Untersuchung der Blumen, dass der Griffel weit über die Ebene der Staubgefässe hinausragte. Wir haben hier, auf dem Festlande, eine nahe verwandte Art, welche ich vielleicht nächsten Monat untersuchen kann.

Bei der Untersuchung der dimorphen Blumen unseres gemeinen Erythroxylon („Fruta de pomba") war ich überrascht von der Verschiedenheit, welche ein kurzgriffliger Baum in den einzelnen Blüthentheilen darbot.

Unter 253 Blumen dieses Baumes hatten:

sepala	petala	stamina	styli	Blumen	
5 sepala,	5 petala,	10 stamina,	3 styli,	192 Blumen	
5 „	6 „	10 „	3 „	1 „	[1]
6 „	6 „	10 „	3 „	3 „	
6 „	6 „	11 „	3 „	3 „	
6 „	6 „	12 „	3 „	20 „	
6 „	6 „	12 „	3—4 „	1 „	[2]
6 „	6 „	12 „	4 „	25 „	
6 „	7 „	12 „	3 „	1 „	
6 „	7 „	13 „	4 „	1 „	
6 „	7 „	14 „	3 „	1 „	
7 „	7 „	12 „	3 „	1 „	
7 „	7 „	12 „	4 „	1 „	
7 „	7 „	14 „	3 „	1 „	
7 „	7 „	14 „	3—4 „	1 „	[2]
7 „	7 „	14 „	4 „	2 „	

1) Eines der sepala war an der Spitze gekerbt.

2) Einer der drei styli war doppelt so dick als jeder der beiden andern und mit einem zweilappigen stigma versehen.

Von den Blumen mit vier Griffeln hatten zehn zwei Ovula. Unter zahlreichen Blumen von anderen kurz- und langgriffligen Bäumen fand ich nur eine einzige kurzgrifflige mit sechs Kelch-, sechs Blumenblättern, zehn Staubfäden und drei Griffeln und eine langgrifflige mit 4 Kelch-, 4 Kronenblättern, 8 Staubgefässen, 4 Griffeln und keinem Ovulum.

Aber ich fürchte, Ihre Geduld schon erschöpft zu haben und will schliessen und einen Fall von merkwürdiger Veränderlichkeit des Kelches, den ich bei einer Hillia beobachtete, für einen andren Brief versparen.

Erlauben Sie, dass ich Ihnen noch einmal herzlich für Ihren freundlichen Brief und die „Origin" danke, und glauben Sie, dass ich, werther Herr, mit aufrichtiger Hochachtung treulichst der Ihrige bin

Fritz Müller.

P. S. Habe ich Ihnen schon mitgetheilt, dass ich einen unterirdischen Käfer fand, dem die Tarsen an allen Füssen fehlen?

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 29. Oktober 1866.

. . . . . Spasshaft war mir, im Munde eines so viel erfahrenen Forschers, Schimper's Warnung, Darwin's Theorie nicht practisch in der Systematik zu verwerthen, weil wir es sonst mit Probabilitäten statt mit Thatsachen zu thun haben würden. Als ob unsere Artunterscheidung in unzähligen Fällen auf mehr als blosser Probabilität beruhte! Namentlich ja auch bei den Moosen, wo sich durch Befruchtungsversuche nicht einmal der falsche Schein der Thatsächlichkeit für die Artumgrenzung geben lässt, wie bei den Phanerogamen.

Also auch Alex. Braun nimmt das sprungweise Fortschreiten der Arten an, wie Kölliker? Diese curiose Ansicht verdiente einmal recht gründlich lächerlich gemacht zu werden; einer ernsthaften Widerlegung ist sie kaum werth. Es genügt sich zu erinnern, dass jedes Thier wie jede Pflanze in ihrem Gedeihen von meist zahlreichen anderen abhängig ist, dass jeder Sprung des einen einen entsprechenden Sprung des andern verlangen würde. Hätte z. B. eine Blume mit 5 Zoll langer Röhre diese plötzlich statt einer 2 Zoll langen bekommen, so würde sowohl die Pflanze zu Grunde gegangen sein, wenn der Rüssel des ihre Befruchtung vermittelnden und von ihrem Nectar lebenden Nachtschmetterlings nicht gleichzeitig von 2 auf 5" gesprungen wäre, als auch dieser Schmetterling. Ebenso unerklärlich bleibt für diese Hops-Theorie das so oft gleichzeitige Auftreten mancher Eigenthümlichkeiten in den verschiedensten Familien. Alle Pflanzen mit ungewöhnlich langer Blumenröhre (oder ungewöhnlich langem nectarhaltigem Sporn) haben, soweit ich sie kenne, rein weisse, wenigstens Nachts stark duftende Blüthen, natürlich um Nachtschmetterlinge anzulocken. Eine baumartige Datura mit riesigen Blumen hielt ich für eine Ausnahme, da sie keine Spur von Duft zeigte; gestern früh aber, wo ich um 3 Uhr mich zu einem Ausfluge nach der Ostküste der Insel aufmachte, überraschte mich unterwegs ein starker und mir unbekannter Duft, und beim Umblicken leuchteten mir durch die ziemlich trübe Mondnacht die

Blüthen der Datura entgegen. — Ein anderes merkwürdiges Zusammentreffen ist folgendes. Bei verschiedenen Papilionaceen, Mimoseen, Sapindaceen (Paullinia) und Apocyneen (Tabernaemontana) fallen die Samen nach dem Aufspringen der Früchte nicht ab, sondern bleiben oft sehr lange (selbst monatelang) am Rande der Klappen hängen. Bei allen diesen Pflanzen, die ich kenne, sind entweder die Samen selbst, oder der Arillus, oder das Innere der Klappen lebhaft (roth, roth und schwarz, schwarz und weisslich) gefärbt. Eine hier sehr häufige Paullinia z. B. hat glänzend schwarze Samen, halb eingesenkt in einen rein weissen Arillus und befestigt an mennigrothen Klappen. Der Nutzen dieser Einrichtung ist offenbar, Vögel anzulocken, die die Samen fressen und so verbreiten. . . . .

Da die Mehrzahl der deutschen Orchideen in Darwin's Buch sehr gründlich abgehandelt sind, wird es Dir am Ende keinen Anlass bieten, wichtige eigene weitergehende Beobachtungen anzustellen; aber Du wirst gewiss mit grösstem Interesse selbst in der Natur die Beobachtungen wiederholen und Anregung wie Vorbild zu Untersuchungen anderer Pflanzen finden. Mir hat natürlich unsere reiche Orchideenflora viel Gelegenheit zur Untersuchung ihrer Befruchtungsweise gegeben, wobei ich auf eine Menge merkwürdiger Eigenthümlichkeiten gestossen bin. — D.'s Ansicht über die Morphologie der Orchideenblüthe kann ich nicht ganz theilen, und ich habe die Freude gehabt, in seinem letzten Briefe, der gleichzeitig mit Deinem eintraf, meine Einwendungen von ihm anerkannt zu sehen[1]. . . . .

Gleichzeitig mit Deinem Briefe traf auch die neueste (4te) englische Ausgabe von Darwin's Buch „On the origin of species" hier ein, der sofort eine 3te deutsche, besorgt von Leonhard, folgen wird. Sie enthält eine Menge Neues, das in der ersten deutschen Ausgabe fehlt. Das wichtigste Neue scheint mir die Discussion des Dimorphismus und Trimorphismus der Pflanzen, wodurch dem gang und gäben Begriff der Arten, dass sie unfruchtbare Bastarde liefern, während Varietäten fruchtbare Blendlinge geben, der letzte Halt genommen wird. — Die illegitimen Sprösslinge dimorpher und trimorpher Pflanzen verhalten sich in allen Beziehungen, nach D.'s vieljährigen mühsamen Untersuchungen, vollständig wie die Bastarde verschiedener Arten. In Deutschland scheint sich, nach D.'s Briefen, Dr. Hildebrand in Bonn rührig mit diesen Pflanzen zu beschäftigen. Ich habe erst seit Kurzem angefangen, mich nach dimorphen Pflanzen umzusehen, aber doch schon 10 Arten zusammengebracht aus den, wie Du siehst, allerverschiedensten Familien angehörenden Gattungen Cordia (?), Erythroxylum, Gesnera (?) (Fig. 27), Oxalis (?), Plumbago, Villarsia, Hedyotis. Auf Oxalis, die auch am Cap trimorph ist, hatte mich Darwin aufmerksam gemacht. Auf meiner gestrigen Excursion fand ich nicht weniger als 4 neue Arten, zwei, eine strauchartige Oxalis und Cordia, deren Dimorphismus ich erwartet hatte, und 2 völlig unerwartete (Villarsia und Hedyotis). — Wie lebhaft wünschte ich Dich zu mir herüber, als ich diese reiche Ausbeute sah, an meinem Lieblingsplatze an der Ostküste ausruhte und über das atlantische Meer hinblickte. Von senkrechten Wänden eingefasst, zieht hier von der Küste her ein etwa klafterbreiter Schlund, früher von einem Basaltgange gefüllt, tief in die Granitfelsen des Ufers hinein. Jede neue Woge, die vom offenen Meere her sich heranwälzt, stürzt donnernd in diese enge Gasse, wo sie sich alsbald in milchweissen

1) Brief Darwins vom 23. August 1866, S. 89.

Schaum verwandelt, der am Ende des Ganges zischend hoch aufspritzt; und kaum fängt diese kochende Milch an, sich zu beruhigen und zu senken, so kommt auch schon eine neue Woge gezogen.

Hier eine flüchtige Skizze der beiden Formen eines dimorphen Erythroxylum (Fig. 28).

Sieh doch übers Jahr zu, ob nicht Menyanthes, der der Gattung Villarsia so nahe steht, auch dimorph ist.

Die wundervollen Beobachtungen von Bates über die Schmetterlinge des Amazonas und so manches Andere machen diese neue Ausgabe auch für den Besitzer der ersten höchst lesenswerth; zudem habe ich von dieser nur die Braun'sche Uebersetzung, die, wie alle Uebersetzungen, unendlich zurückbleibt hinter der Frische des Originals. . . . .

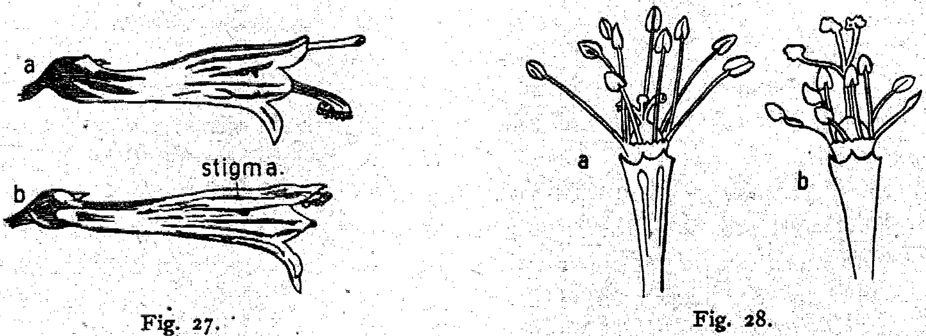


Fig. 27. Fig. 28.

Fig. 27. „Gesnera. 17. Oktober 1866. a longstyled, b shortstyled." Aus Fr. M.'s nachgelassenen Papieren.

Fig. 28. Erythroxylum. a kurze Griffel, lange Staubfäden, b lange Griffel, kurze Staubfäden. (Die Blumenblätter sind abgezupft.)

Nun zu der neulich angeregten Frage über die Beziehung der Insecten zur Befruchtung der Pflanzen. Für die deutsche Flora giebt es ein Buch von Chr. Konrad Sprengel: „Das entdeckte Geheimniss der Natur", das schon 1795 erschienen ist und nach Darwin's Urtheil einen reichen Schatz trefflicher Beobachtungen enthält. Das dürfte wohl den passendsten Ausgangspunkt geben. Merkwürdig, dass dieser so äusserst interessante Gegenstand so lange Zeit keinen andern Bearbeiter gefunden hat. So völlig hat einst eine dürre Systematik und dann die Anatomie und Entwicklungsgeschichte von dem Leben und den gegenseitigen Beziehungen der Organismen abgezogen! —

Abgesehen von diesem Buche, das vielleicht nicht leicht zu erhalten sein wird, wäre meiner Meinung nach etwa der folgende Gang einzuschlagen:

1. festzustellen, welche Blumen bedürfen überhaupt der Hülfe der Insecten zu ihrer Befruchtung? d. h. bei welchen ist die Selbstbefruchtung unmöglich wegen der Lage von Antheren und Narben, wegen ungleichzeitiger Reife des Pollens und der Narbe, Dichogamie, wegen Dimorphismus u. s. w. Abgesehen von den Fällen, wo die Ordnung der Theile die Selbstbefruchtung unmöglich oder schwierig macht, giebt es, wie ich nach verschiedenen Beobachtungen zu glauben geneigt bin, auch Pflanzen, bei denen zwar der Pollen

leicht auf die Narbe gelangt, aber vollständig unfähig ist, irgend eine Blüthe desselben Exemplars zu befruchten, bei denen also Uebertragung des Blüthenstaubes von einer zur anderen Pflanze nöthig ist.

2. Was zieht die Insecten an und was bietet ihnen die Blume? — Meist wohl Honig; in anderen Fällen (Gesnera z. B.) ist der Blüthenstaub selbst der Zweck ihres Besuchs; in anderen Fällen benagen sie fleischige Auswüchse der Blüthe; bei einer kleinen Orchidee (Polystachya) ist das Labellum mit Mehl (losen Zellen) gefüllt u. s. w. Sind ausser Duft und Farbe noch besondere anziehende Einrichtungen vorhanden? —

3. Welche Insecten besuchen die Blume; in welcher Weise kriechen sie ein und aus, welche besonderen Anpassungen der bestimmten Pflanzen und Insectenarten sind vorhanden?

4. ein besonders wichtiger Punkt: sind etwa besondere Vorrichtungen da, die Befruchtung der Pflanzen durch ihren eigenen Blüthenstaub zu hindern und dessen Uebertragung auf andere Pflanzen zu fördern? Offenbar liegt ja eben der ganze Nutzen der Insectenthätigkeit bei der Befruchtung darin, dass sie Kreuzung der verschiedenen Pflanzenindividuen bewirken. Läge in dieser Kreuzung nicht ein ganz gewaltiger Vortheil für die Art, so würden nie so ungemein zusammengesetzte Vorrichtungen zu diesem Behufe entstanden sein können, wie sie namentlich Orchideen zeigen. Das einfachste und ursprüngliche Verhalten, dass die Antheren ihren Staub auf die benachbarte Narbe schickten, würde das einzige geblieben sein. —

Die wundervollsten Vorrichtungen, die ich kenne, sind die bei Coryanthes von Crüger, bei Catasetum von Darwin und bei Posoqueria von mir beobachteten; erstere findet sich in der neuen Ausgabe von D.'s „Origin", die zweiten in D.'s Orchideenbuch; eine Beschreibung der dritten befindet sich seit lange in Mohl's Händen und mag nun wohl publicirt sein [1]. Diesen Sommer werden in meinem Garten 4 Pflanzen von Catasetum blühen, und mit äusserster Spannung sehe ich diesen wunderbaren Blumen entgegen; die eine meiner beiden Arten ist Catasetum mentosum, bei der wunderlicher Weise die Wurzeln nicht abwärts, sondern senkrecht aufwärts in die Luft wachsen.







Fig. 29.

Ganz sonderbar sind auch die Befruchtungsverhältnisse bei Scaevola; bei jüngeren Knospen liegt die Narbe unter dem Niveau der Antheren, und ein häutiger Saum beginnt rings umher sie zu umwachsen. Lange vor Eröffnung der Blüthe platzen die Antheren; der rasch wachsende Saum erhebt sich über die Narbe, steigt zwischen den Antheren empor und fegt allen Blüthenstaub in sich hinein. Dann, noch bevor die Blüthe sich öffnet, legen sich die Ränder dieses sog. Indusium dicht aneinander und schliessen so den Blüthenstaub in eine vor der Narbe gelegene Kammer ein (Fig. 29). — Soweit hatte ich die Sache vorigen Sommer auf einem Ausfluge durch den nördlichen Theil der Insel gesehen. Ich dachte, der über der Narbe angesammelte und so wohl verschlossene Blüthenstaub würde zu deren Befruchtung dienen,

1) Ges. Schriften, S. 299.

Mitwirkung der Insecten schien hier ausgeschlossen und Kreuzung unmöglich gemacht; allein D., dem ich den Fall mittheilte, [illegible] mir schon, dass dem nicht so sei. Die Narbe wächst, wie ich gestern a[illegible]stküste mich auch überzeugt habe, über das Indusium hinaus und treibt [illegible] Blüthenstaub vor sich her, von dem inzwischen nicht ein einziges Körnchen auf ihr Schläuche getrieben hat. — Jedenfalls werden ihn nun die Insecten von Blume zu Blume tragen. Wie? bleibt noch zu ermitteln; schade, dass wir die Pflanze nicht in unserer Nähe haben! — „How curious it is that the pollen should be thus collected in a special receptacle, afterwards to be swept out by insects' agency!" (D.) —

In der neuen Ausgabe von D.'s Buch findet sich auch eine Erörterung „on Beauty as acquired through natural selection"; die Schönheit der Blumen ist in Beziehung gesetzt mit ihrer Befruchtung durch Insecten, die Schönheit der Schmetterlinge und Vögel abgeleitet aus sexual selection. Die ganze Discussion soll namentlich auch beweisen, dass all die Formenfülle und Farbenpracht der organischen Welt nicht erschaffen wurde „for the delight of man", sondern entstand auf ganz natürliche und begreifliche Weise. —

Eben fällt mir noch eine Beobachtung ein, die mich sehr frappirte und mir Kopfzerbrechen machte, lange bevor ich D.'s Theorie kennen lernte, und die endlich durch diese eine glaubhafte Erklärung fand. Ich will sie Dir mittheilen, um Dich auf ähnliche Vorkommnisse aufmerksam zu machen. An flachsandigen Küstenstrichen, dicht am Meere, kommt hier häufig eine weithin rankende Winde (Ipomoea) vor, mit glänzend grünen Blättern und violetten Blumen. Als ich vor 8 oder 9 Jahren einmal nach Itajahy ging, fiel mir eine, wie es schien, dieser Pflanze angehörige Blüthe auf, die sich aber, als ich sie pflückte, als eine Schmetterlingsblume auswies, die zwischen der Winde hinrankte. Nicht nur die Farbe der Blüthen, auch die der Blätter war völlig dieselbe. Woher diese Uebereinstimmung der beiden beisammen wachsenden Pflanzen? Dem Standorte war sie jedenfalls nicht zuzuschreiben; an gleichem Standorte giebt es anderwärts weisse Ipomoeen, überhaupt Blumen aller Farben, und das Laub hatte nicht die gewöhnliche bläulichgrüne Farbe noch die fleischige Beschaffenheit von Strandpflanzen. Ich erkläre mir die Sache so: eine der Arten wurde fleissig besucht von Insecten, ihre Farbe war den Insecten der Gegend ein wohlbekanntes Zeichen eines guten Nectarmahles. Wenn nun die andere einigermassen ähnlich gefärbte Blüthen brachte, konnten diese leicht die Insecten täuschen und ebenfalls anziehen, und so wurden die der ersten ähnlicher gefärbten Blüthen reichlicher befruchtet u. s. w. — Diese Erklärung, die mir immerhin etwas zweifelhaft war, ist mir jetzt durch die in der neuen Ausgabe von D. mitgetheilten Beobachtungen von Bates über „mimetic butterflies" um vieles wahrscheinlicher geworden. —

. . . . . Eine unserer schönsten Orchideen, die prachtvoll dunkelpurpur und braun gefärbte Cattleya Leopoldi, hat im auffallenden Gegensatze zu den manchen weissen Blumen, die am Tage gar nicht oder schwach, Abends stark duften, — bei Tage einen starken angenehmen Geruch und ist Abends geruchlos. . . . .

. . . . . Neulich suchte ich annähernd die Zahl der Samen in einer besonders grossen Orchideenfrucht zu berechnen und fand beinahe zwei Millionen! . . . . .

———

An **Darwin.**

Desterro, Brazil, 1. December 1866.

Verehrter Herr!

Vor einer Woche erhielt ich Ihren freundlichen Brief vom 25. Septb. und danke Ihnen herzlich; er ist sehr werthvoll und äusserst interessant für mich, da er sich mit Gegenständen beschäftigt, die gerade jetzt meine Aufmerksamkeit lebhaft fesseln.

Schon Dr. Hildebrand hat, wie ich durch Ihren Brief zu meiner Freude erfahre, beobachtet, dass die Ovula mancher Orchideen zur Blüthezeit nicht reif sind. Dies scheint ganz allgemein bei Epidendren und Vandeen vorzukommen; wenigstens habe ich noch keine Art von diesen Familien kennen gelernt, welche ihre Ovula zu dieser Zeit ganz fertig hätte. Bei meinem Epidendrum triandrum, wie es heissen mag, sind selbst jetzt — ungefähr 6 Monate nach der Blüthe — die Ovula noch nicht ganz reif. Das Säulchen solcher Orchideen pflegt nach dem Welken der Blüthe stark zu schwellen; die Pollenschläuche dringen bald in den Griffel ein und bilden sechs Fäden, die an seinen Wänden entlang laufen; diese Fäden kann man mit grosser Leichtigkeit von einander trennen. Bei Leptotes bicolor waren in einer Blume zwei Monate, nachdem sie mit ihren eigenen Pollinien befruchtet war, diese Fäden sehr dick und schneeweiss mit einem seidenartigen Glanze. Der Pollen scheint in vielen Fällen lange Zeit frisch zu bleiben, während er bei anderen Arten trocken und schwärzlich wird, bald nachdem die Schläuche in den Griffel eingedrungen sind. So ist es z. B. der Fall bei einem kleinen sich selbst befruchtenden Epidendrum (verwandt mit E. caespitosum). Die Caudiculi bleiben unverändert und Pollenschläuche werden nicht gebildet, weder bei dieser, noch, soweit ich weiss, bei irgend einer anderen Art von Epidendren. Wenn die Befruchtung durch Insecten-Thätigkeit bewirkt wird, so pflegen die Caudiculi gewöhnlich an dem Insectenkörper festgeheftet zu bleiben, an dem sie durch die klebrige Substanz des Rostellum angeklebt sind.

Was Pflanzen betrifft, die mit ihrem eigenen Pollen unfruchtbar sind, so vermuthe ich stark, dass manche von ihnen in der That wirklich dem Wesen nach dimorph sind. Es stehen z. B. ein paar Büsche einer Ximenia nicht weit von meinem Hause und einige andere Büsche etwa eine Meile entfernt. Diese verschiedenen Büsche haben im Laufe von 10 Jahren nur zwei Früchte hervorgebracht. Unter der Annahme, dass die verschiedenen Pflanzen an jeder der beiden Oertlichkeiten zu derselben, in ihrer Function verschiedenen, obwohl in der Form nicht zu unterscheidenden Gruppe gehören, würde sich diese Unfruchtbarkeit leicht erklären. In anderen Fällen ist sicher kein Dimorphismus vorhanden, wie ich mich jetzt überzeugt habe, sondern (wie bei Dr. Hildebrand's Fall von Corydalis cava) Unfruchtbarkeit mit dem eigenen, Fruchtbarkeit aber mit dem Pollen irgend einer andern Pflanze derselben Art. Dies fand ich z. B. bei vier Pflanzen von Eschscholtzia in meinem Garten, an denen ich einige Versuche machte. Diese vollkommene Unfruchtbarkeit mit eigenem Pollen würde kaum unbemerkt geblieben sein können, wenn sie bei allen Individuen einer so häufigen Gartenpflanze existirte; vielleicht mag sie bei meinen Pflanzen auf die Kultur unter abweichenden klimatischen Verhältnissen zurückzuführen sein. Die Verschiedenheit der beiden Pollen wird an sonnigen Tagen 4—5 Stunden, nachdem

der Pollen auf die Narbe gebracht ist, sichtbar, da alsdann der Pollen einer fremden Pflanze bewirkt, dass die Narbe sich aufrichtet, während der eigene Pollen keine Bewegung hervorruft.

Oncidium flexuosum ist auch ganz unfruchtbar mit eigenem Pollen und fruchtbar mit dem Pollen irgend einer andern Pflanze derselben Art. Ich habe mehr als 100 Blumen befruchtet und unveränderlich dasselbe Ergebniss erhalten. Während der ersten drei Tage, nachdem man die Pollinien auf die Narben gebracht hat, ist kein Unterschied zwischen den eigenen und denen von einer anderen Pflanze. Die Narbenkammer hat so zu sagen zwei Thüren, welche in der nicht befruchteten Blüthe weit offen stehen. Im Lauf des ersten Tages wird die innere Thür, im Lauf des zweiten Tages die äussere, welche von den beiden seitlichen unfruchtbaren Staubfäden gebildet ist, geschlossen. Bald beginnen die Pollinien sich aufzulösen oder sich zuerst in Gruppen von vier und dann in einzelne Körner zu sondern, und diese einzelnen Körner senden Schläuche aus, von denen einige am Ende des dritten Tages schon von erheblicher Länge sind; das Säulchen erscheint leicht geschwollen. Im Lauf des vierten Tages erscheint bei den Blüthen, welche mit eigenem Pollen befruchtet sind, eine mattbräunliche Linie, welche die Pollinien von der Narbe trennt, und diese Linie nimmt schnell an Breite zu und wird dunkler, so dass am Ende dieses Tages oder etwas später das ganze Pollinium und die Oberfläche der Narbenkammer dunkelbraun geworden ist. Die Pollenkörner und Schläuche sind verschrumpft. Diese mit eigenem Pollen befruchteten Blumen welken etwas schneller als die mit dem Pollen einer andern Pflanze befruchteten. Die Fruchtknoten der letzteren beginnen bald zu schwellen und die rudimentären Fransen der Placenta wachsen schnell, obwohl 23 Tage nach der Befruchtung die Ovula noch weit von der Reife entfernt sind; die Pollenschläuche haben sich zu dieser Zeit bis über mehr als die Hälfte der Griffelsäule verlängert.

Ich dachte zuerst, dass das Schliessen der Thüren von der Narbenkammer und das Austreiben von Pollenschläuchen als Zeichen der beginnenden Befruchtung der Blumen angesehen werden könnte, fand aber später, dass — auch wenn man die Pollinien einer so weit verschiedenen Art, wie z. B. Epidendrum fragrans auf die Narbe von Oncidium flexuosum bringt — die Narbenkammer sich schliesst, die Pollinien sich auflösen und Pollenschläuche hervortreiben.

Ein altes Pollinium, welches ich 9 oder 10 Monate früher von einer anderen Art von Oncidium genommen hatte, löste sich nicht auf, sondern war, nachdem es 4 Tage lang in der Narbenkammer von Oncidium flexuosum gelegen hatte, schwarz geworden.

Ich bin jetzt in der Lage, Ihnen zwei neue Beispiele von Pflanzen zu geben, welche auffällige Samen haben und an den Klappen der Frucht festsitzen bleiben. Eines ist ein kleiner Baum, der zu den Meliaceen gehört, wahrscheinlich eine Guarea; die Pflanze hat acht ziegelrothe Samen, welche an den Klappen der Frucht befestigt bleiben (sie sind zu gross, um sie in einem Briefe zu senden); das Andere ist ein grosser Baum aus der Gattung Talauma (Magnoliaceе). Ich erinnere mich noch meines Erstaunens, als ich vor etwa 12 Jahren seine zahlreichen leuchtend gefärbten Samen an einer grossen Ananas ähnlichen Frucht baumeln sah. In dem Falle von Paullinia mag wohl der fleischige Arillus Vögel

veranlassen, die Samen zu verschlucken; bei den Mimoseen und bei Rhynchosia ist keine fleischige Hülle vorhanden, aber die Samen sind ungewöhnlich hart, und da Hühnervögel häufig kleine Steine verschlucken, um die Zerkleinerung ihres Futters zu befördern, so habe ich mir gedacht, dass diese harten auffälligen Samen wohl zu demselben Zwecke von unsern Jacús (Penelope) oder andern Vögeln verschluckt werden möchten. Endlicher sagt von Talauma, dass die Samen eine „testa subossea" hätten. Die Samen von Guarea haben weder eine fleischige Hülle noch sind sie sehr hart.

Unsere strauchartige Oxalis ist wirklich dimorph; ich habe jetzt die mittelgrifflige Form auch gefunden. Diesmal kann ich nur zwei Arten zu der Liste der dimorphen Pflanzen hinzufügen:

1) Ein Lipostoma mit blauen Blüthen; es wächst in kleinen Gräben zusammen mit der merkwürdigen moosähnlichen Mayaca; die Antheren der kurzgriffligen Form sind länger, die Pollenkörner grösser. Ich glaube, dass man unter den Rubiaceen noch manche dimorphen Pflanzen finden wird; denn in Endlicher's Gattungsbeschreibungen lese ich häufig: „stamina inclusa, stigma exsertum" oder „stamina exserta, stigma inclusum".

2) Eine Statice, welche an der Küste wächst, aber auch feuchte Stellen liebt.

Nun zu der Veränderlichkeit des Kelches bei Hillia[1], auf die ich in meinem letzten Briefe hingewiesen habe. Die Gattung Hillia, welche man auf den ersten Anblick nach der Form der Blumenkrone, der Samenkapsel und der Samen eher für eine Apocynee als für eine Rubiacee halten möchte, soll nach Endlicher einen „limbus calycis biquadripartitus" haben. Nun kann man bei unserer Art an derselben Pflanze Calyces finden mit einem ganz verkümmerten Limbus, andere mit zwei, mit vier oder sogar sechs Laciniae. Die Länge der zwei Paare von Blättern, die unmittelbar unter dem Fruchtknoten stehen, ist ebenso veränderlich wie die Zahl der Laciniae des Kelches. Ich mass sie bei 19 Blumen. Bei 11 von diesen Blumen hatte der Kelch einen verkümmerten Limbus, bei sechs zwei Laciniae; in einer Blüthe waren vier Laciniae vorhanden, von denen zwei 6 mm und zwei kaum 1 mm lang waren, und in einer Blume endlich hatte der Kelch sechs Laciniae von 4 mm Länge. Die Länge des obersten Blätterpaares schwankte von 3 bis zu 50 mm, die der Stipulae von ganz verkümmerter Ausbildung bis 15 mm, das nächste Blätterpaar hatte 5 bis 118 mm, die Stipulae verkümmert und bis zu 32 mm. Die Krone hatte immer 6 Laciniae.

Sie hatten ganz recht mit der Vermuthung, dass in dem Falle des Lancettfischchens der Kampf ums Dasein mit Gliedern der wirbellosen Klassen stattfinden werde. Hier wenigstens ist sein einziger Begleiter und Nebenbuhler in dem unfruchtbaren Sande, in welchem es lebt, eine Ophelia, welche dem Lancettfisch im allgemeinen Aeussern und in der Bewegung so ähnlich ist, dass ich, als ich sie zuerst sah, eine neue rothblütige Art von Amphioxus entdeckt zu haben glaubte. Die Ophelia sieht in der That den meisten andern Anneliden so wenig ähnlich, wie der Lancettfisch anderen Fischen. Unser Lancettfisch scheint von der europäischen Form specifisch nicht verschieden zu

---

1) Vgl. die diesem Brief als Anhang folgende Abhandlung über Hillia. Herausgeber.

sein; wenigstens konnte weder Johannes Müller, der von Kröyer gesammelte Exemplare untersuchte, noch Max Schultze, dem ich einige gesandt hatte, irgend welchen Unterschied von dem Lancettfisch aus Neapel auffinden.

Indem ich Ihnen ein glückliches neues Jahr wünsche, bin ich, werther Herr, mit aufrichtiger Hochachtung treulichst der Ihrige.

Fritz Müller.

Zu den oben erwähnten Beobachtungen über Hillia fand sich unter den nachgelassenen Papieren noch der folgende eingehendere Aufsatz mit Zeichnungen. Da die Schlussbemerkung sich auf eine erst im Kosmos, Bd. IV, veröffentlichte, im September 1878 geschriebene Abhandlung bezieht, so muss diese Niederschrift über Hillia erst nach genanntem Zeitpunkte erfolgt sein. Dennoch findet sie wohl hier ihre richtige Stelle.

Wie so häufig nutzlos gewordene Theile verkümmern oder völlig schwinden, so geschieht dies bisweilen auch mit dem Kelche der Blumen, wenn derselbe durch anderweitige Hüllen für den Schutz der jungen Blüthenknospen entbehrlich geworden ist. So bei den als Zierpflanzen allgemein bekannten Thunbergien und ihren Verwandten, unter denen in dieser Beziehung besonders Mendozia Velloziana zu nennen ist; die beiden Blätter des obersten dicht unter der Blume stehenden Blattpaares sind mit ihren Rändern ringsum verwachsen und bilden so um die Blüthenknospe einen völlig geschlossenen, mit einer wässrigen Flüssigkeit gefüllten Hohlraum; der dadurch überflüssig gewordene Kelch ist so gut wie ganz geschwunden und kaum durch einen fast unmerklichen, die Einschnürung der Blumenkrone ringförmig umgebenden Wulst angedeutet.

Ein anderes bemerkenswerthes Beispiel völligen Schwindens wenigstens des freien Kelchsaumes bietet die Gattung Hillia, bemerkenswerth besonders deshalb, weil hier an Blumen derselben Pflanze die Kelchzipfel auf verschiedenen Stufen der Verkümmerung zu finden sind. Die Hillien sind kleine, den Cinchonen nahestehende Sträucher, die meist auf Bäumen oder Felsen wachsen (diese beiderlei Standorte werden häufig von denselben Arten bewohnt, z. B. Cattleya, Laelia purpurata, Brassavola, Epidendrum cinnabarium, fragrans, reniforme u. a., Bromeliacen, Rhipsalis, Gesneria pendulina, Amaryllis Tettani, Peperomia-Arten u. s. w.) und durch ihre in schotenförmigen Früchten enthaltenen, mit einem Haarschopf versehenen Samen sich leicht von allen verwandten Gattungen unterscheiden. Eine unserer Arten ist durch grosse grüne Blumen merkwürdig, eine zweite hat rein weisse Blumen mit etwa 0,09 m langer Röhre und sechsstrahligem Saum von etwa 0,06 m Durchmesser. Auf letztere, die ich im October 1866 bei Desterro beobachtete, beziehen sich die folgenden Bemerkungen.

Die beiden obersten Blattpaare sind dicht an die endständigen Blumen herangerückt, die als Knospe von ihnen und ihren Nebenblättern schützend umschlossen werden. Die Grösse dieser beiden Blattpaare ist überaus schwankend. Die des vorletzten Paares erreichen bisweilen noch die Grösse gewöhnlicher Laubblätter (0,1 bis 0,12 m), sind jedoch in der Regel kleiner; unter 19 von mir am 8./10. und 16./10. 1866 untersuchten Blüthen fehlten sie bei zweien und schwankten bei den übrigen zwischen 0,063 und 0,118 m (Durchschnitt 0,085 m). Die zugehörigen Nebenblätter, die bei 9 Blüthen schon abgefallen waren, hatten bei den 10 übrigen von 0,018 bis 0,032 m (Durchschnitt 0,023 m) Länge. Die Blätter des obersten Paares (bei einer Blüthe abgefallen) schwankten zwischen

0,003 und 0,050 m (im Durchschnitt 0,015 m) Länge; ihre Nebenblätter zwischen 0,0005 und 0,015 m (Durchschnitt 0,0066).

Im Allgemeinen, jedoch nicht durchgehends gehörten zu grösseren Blättern auch grössere Nebenblätter; ein ähnliches Verhältniss bestand jedoch nicht zwischen den Blättern des vorletzten und letzten Paares, ebensowenig das umgekehrte, dass nämlich grösseren Blättern des vorletzten kleinere des letzten Paares entsprochen hätten.

In einer einzigen Blüthe (unter 19), bei welcher das vorletzte Blattpaar und seine Nebenblätter schon abgefallen waren, und die Blätter des letzten Paares, abweichend von der Regel, nur halb so lang waren (0,003) als ihre Nebenblätter (0,006), waren sämmtliche Kelchzipfel vorhanden, und zwar alle gleich lang (0,004 m).



Fig. 30.

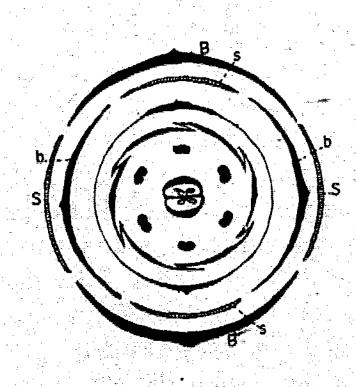


Fig. 31.

Fig. 30. Blume von **Hillia** mit völlig glattem Fruchtknotenrande, ohne Spur von Kelchzähnen; die Nebenblätter des vorletzten Blattpaares abgefallen. ($^2/_3$ nat. Gr.) Daneben eine Blume von oben, um die nach Art der Apocyneen gedrehten Zipfel und in der Mitte des Röhreneinganges die dicke grüne Narbe zu zeigen. Aus dem Nachlass.

Bei 6 Blumen fanden sich nur zwei Kelchzipfel, die dem vorletzten Blattpaar gegenüberstanden (s. Diagramm Fig. 31) und deren Länge bei 4 Blumen 6 mm bei einer 8 mm, bei einer nur 4 mm betrug. Bei dieser letzten Blume hatte jedes der beiden Kelchblätter auf einer Seite ein winziges Nebenblatt.

Bei 11 Blumen fehlen die Kelchzipfel spurlos, der unterständige Fruchtknoten zeigt oben einen völlig glatten Rand.

Von allen andern wich in mehrfacher Beziehung die letzte Blume ab; das eine Blatt des vorletzten Paares war verkümmert (nur 0,005 m lang, das andere hatte 0,063); es fanden sich vier im Kreuz stehende Kelchzipfel, 2 grössere (0,006 m) standen den vorletzten, 2 kleinere (das eine 0,001 m lang, das andere ein winziger Höcker) dem letzten Blattpaare gegenüber; eines der kleineren und eines der grösseren Kelchblätter hatte ein winziges Nebenblatt neben sich. Sämmtliche Kelchzipfel standen nicht, wie sonst, am Rand des Fruchtknotens, sondern deutlich unterhalb desselben. Endlich wich diese Blume von der Regel dadurch ab, dass die beiden Fruchtblätter nicht den beiden grösseren Kelchblättern gegenüberstanden, sondern mit ihnen abwechselten.

Mit dieser letzten ganz regelwidrigen Blume ist wohl kaum etwas anzufangen; dagegen erlauben die übrigen Blumen einen, wie mir scheint, ziemlich sicheren Schluss auf die geschichtliche Entstehungsweise der Hilliablüte.

Ursprünglich waren wohl, wie es bei den Rubiaceen die Regel ist, ebensoviel wohlentwickelte Kelchzipfel, wie Blüthenzipfel vorhanden. Als die Blume, der Befruchtung durch Schwärmer sich anpassend, eine immer längere Blumenröhre entwickelte, als somit die Blüthe immer früher aus dem Kelche hervortrat, immer längere Zeit von ihm unbeschützt blieb, wurde es für sie immer wertvoller, wenn die nächsten Blätter immer dichter an sie heranrückten und sie in ihrer Jugend schützend umhüllten. Sobald aber dieser Schutz für die Knospe gewonnen war, wurden die Kelchzipfel überflüssig; Naturauslese wirkte dem Schwinden derselben nicht mehr entgegen. Das ist wohl überhaupt in vielen, wo nicht in der Mehrzahl der Fälle die einzige Wirkung des Nichtgebrauchs, den man noch oft als genügende Ursache des Schwindens überflüssiger Theile anzusehen scheint. Wäre er dies in diesem Falle gewesen, so hätten wohl alle sechs gleich unnütze Kelchzipfel auch gleichzeitig schwinden müssen. Die wirkliche Ursache des Schwindens der durch Naturauslese nicht mehr beschützten Kelchzipfel dürfte vielmehr darin zu suchen sein, dass die immer dichter an die Blume heranrückenden obersten Blattpaare ihnen den zu ihrer Entwicklung nötigen Raum entzogen, der natürlich am längsten für die beiden mit dem obersten Blattpaar abwechselnden Kelchzipfel frei blieb; diese beiden Kelchzipfel wurden denn auch noch bei etwa 30 % der von mir untersuchten Blumen vorgefunden.

Auf eine andere Ursache des Schwindens überflüssiger Theile habe ich bei Gelegenheit der Schwimmhaare an den Beinen der Puppen ausser Wasser lebender Phryganiden hingewiesen (Kosmos, IV, S. 392)[1]. Wie bei der Phryganide der Bromelien fehlen diese Schwimmhaare auch einer ausser Wasser an den feuchten Felswänden der Wasserfälle lebenden Helicopsyche.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent S. E. Dated ?.
Received Febr. 24. 67.

. . . . . What a number of dimorphic plants S. Brazil produces; you observed in one day as many or more dimorphic genera, than all the botanists in Europe have ever observed.

An **Darwin**[2].

Desterro, Brazil, January 1th 1867.

My dear Sir

In my last letter (Decbr. 1th) I told you that Oncidium flexuosum is sterile with own pollen; more than 80 flowers of 8 plants, which were fertilized with own pollen (taken either from the same flower or from a distinct flower of the same panicle or from a distinct panicle of the same plant) yielded not a single seed-capsule; the flowers fell off about a week after fertilization. — But what is still more curious, pollen and stigma of the same plant are not only entirely

1) Ges. Schriften, S. 682.

2) Nach einem im Nachlass aufgefundenen Concepte. Der Herausgeber.

useless to, but even act as a poison to each other! Thus, four or five days after fertilization a brownish colour appears on the adjoining surface of the pollen and stigma and soon afterwards the whole pollinium is rendered dark-brown.

This is not the case when you bring instead of own pollen, the pollen of widely different species on the stigma of Oncidium flexuosum. Among others I tried the pollinia of Epidendrum Zebra (Fig. 32) (nearly allied to, or perhaps not specifically distinct from Ep. variegatum). Of course no seed-capsules were produced; 8—9 days (in one out of about 20 flowers 12 days) after fertilization the germs began to shrink, but even then the pollen and its tubes which sometimes had penetrated in the upper part of the germ, had a perfectly fresh appearance, rarely showing a very faint scarcely perceptible brownish colour. — The pollinia of Ep. fragrans also I found to be perfectly fresh, as well as their tubes after 5 days stay in the stigmatic chamber of Oncidium flexuosum.

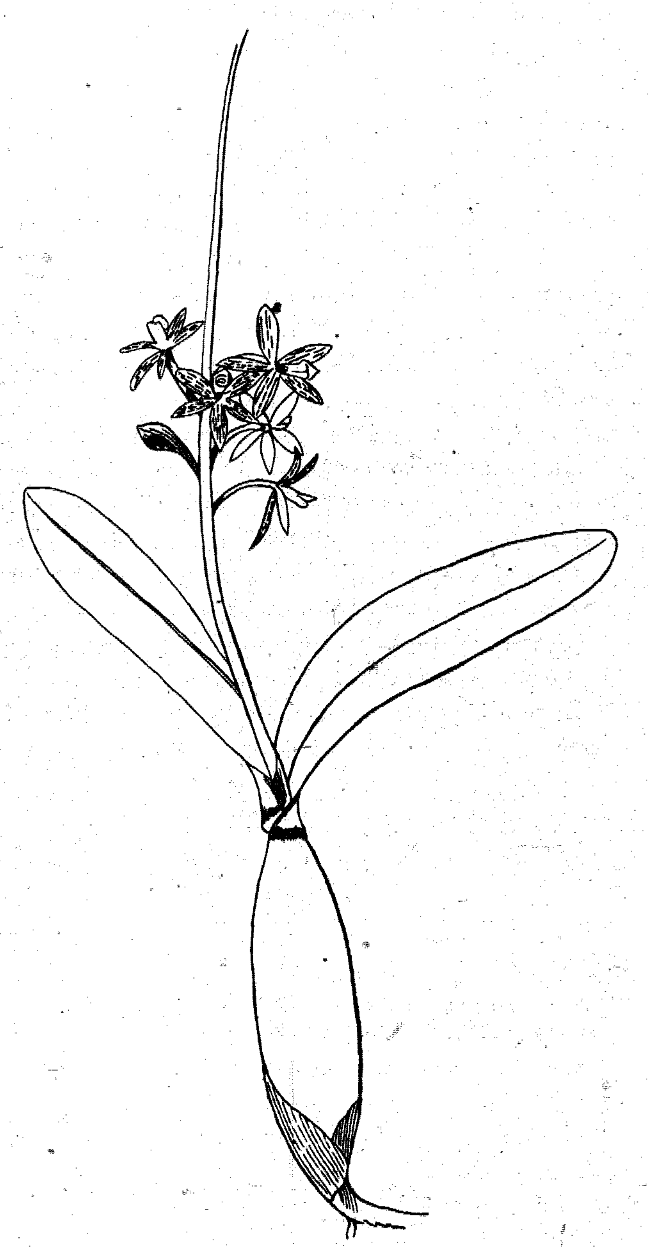


Fig. 32. Epidendrum Zebra. Aus dem Nachlass.

The poisonous action of own pollen becomes still more evident, on placing on the same stigma two different pollen-masses. In a flower of Oncidium flexuosum, on the stigma of which I had placed one own pollen-mass and one of a distinct plant of the species, I found five days after the former brown, the latter fresh; in some other flowers 4 or 5 days after both the pollen-masses were brown, and I think, although my experiments are not yet quite decisive, that own pollen will always kill the pollen of another plant when placed on the same stigma. — Now compare this destructive action of own pollen with that of Epidendrum (species allied to variegatum).

Debr. 15 I placed on the stigmas of some flowers of Onc. flexuosum one pollen-mass from a distinct plant of that species and one of Epidendrum. — Debr. 21th both the pollen-masses fresh melting with numerous tubes. — Dec. 26

both the pollen-masses dissolved into single pollen-grains, most of which have long tubes; numerous tubes of cither pollen descend half way down the germen; the pollen-mass of Epidendrum is to be reconnoitred only by the unaltered caudicula. Dec. 30 the germs of the two resting flowers (all the others having been dissected) are slightly curved to one side; this side, probably that of the Ep.-pollen swelling to a lesser degree than the other.

I suspect that the sterility with the same plants pollen will be very common among Vandeae and one of the principal causes of them seeding so badly; for the several specimens of most of these plants grow scattered in the forests, at great distance from one another and thus the chance of pollinia being brought from a distinct plant is not very great.

I already observed a second instance of this sterility, and of the mutual poisonous action of the same plants pollen and stigma. I found a large raceme of a Notylia with more than sixty aromatic flowers. The slit lending to the stigmatic chamber is less narrow in this second species than in that mentioned in one of my former letters and a single pollen-mass might be introduced rather easily. I fertilized (Dec. 12th 13th 14th) almost all the flowers with pollen from the same raceme. Two days after fertilization the flowers withered and I found that the pollen-masses were dark brown and had not emitted a single tube. You see the poisonous action of own pollen is here much more rapid, than in Oncid. flexuosum. There remained eight flowers, which had not been fertilized, and these I fertilized (Decbr. 19th 20th) with pollen-masses from a small raceme of a different plant of the species. Two of them I afterwards dissected and found the pollen fresh and having emitted numerous tubes. The other six have now fine swelling pods.

Very different from the innocent pollen of Ep. Zebra, that of Notylia is as deletery to Oncidium flexuosum as are this latter plants own pollinia. Dec. 14 I placed on the same stigma of Oncidium flexuosum one pollen-mass from a distinct plant of that species and one of Notylia. Decbr. 21: the latter was brown as well as the neighbouring part of the stigma; the Oncidium pollen-mass was nearly fresh; only on the side towards the Notylia-pollen a brownish stripe began to make its appearance between pollen-mass and stigma.

Strange as the destructive action of own pollen may appear, it may be easily shown to be of real use to the plant. If flowers are sterile with own pollen and if the introduction of own pollen-masses into the stigmatic chamber prevents, as it does in Oncidium and Notylia the subsequent fertilization by other pollinia, it must be injurious to the plant to waste anything in the nutrition of flowers rendered useless by the introduction of own pollinia, and useful to become rid of them as soon as possible. This view is confirmed by a comparison of Oncidium and Notylia. Decbr. 21th I fertilized on a panicle of Oncidium flexuosum 36 flowers (12 with own pollen, 24 with pollen from a distinct plant). Decbr. 24th before any difference had appeared between the two kinds of pollen the peduncles and germs of 55 not fertilized flowers of this panicle were withering and discoloured yellowish, while all the fertilized flowers had green swelling germens. The panicle had about 160 flowers.

In Notylia on the contrary, when about $^5/_6$ of the flowers of a raceme were fertilized with own pollen, they all fell off in a few days without injuring even one of the not fertilized flowers. In Notylia fertilization is much easily effected

a week or so after the expansion of the flowers, the entrance of the stigmatic cavity being open.

As to Notylia I may add that nectar is secreted at the base of the bracteae and also at the base of the upper sepalon. I found nectar at the base of the bracteae in a small species of Oncidium also [1]).

At last I have gratified my wish of examining myself the wonderful genus Catasetum (Fig. 33). I had three fine racemes of the male Catasetum mentosum and

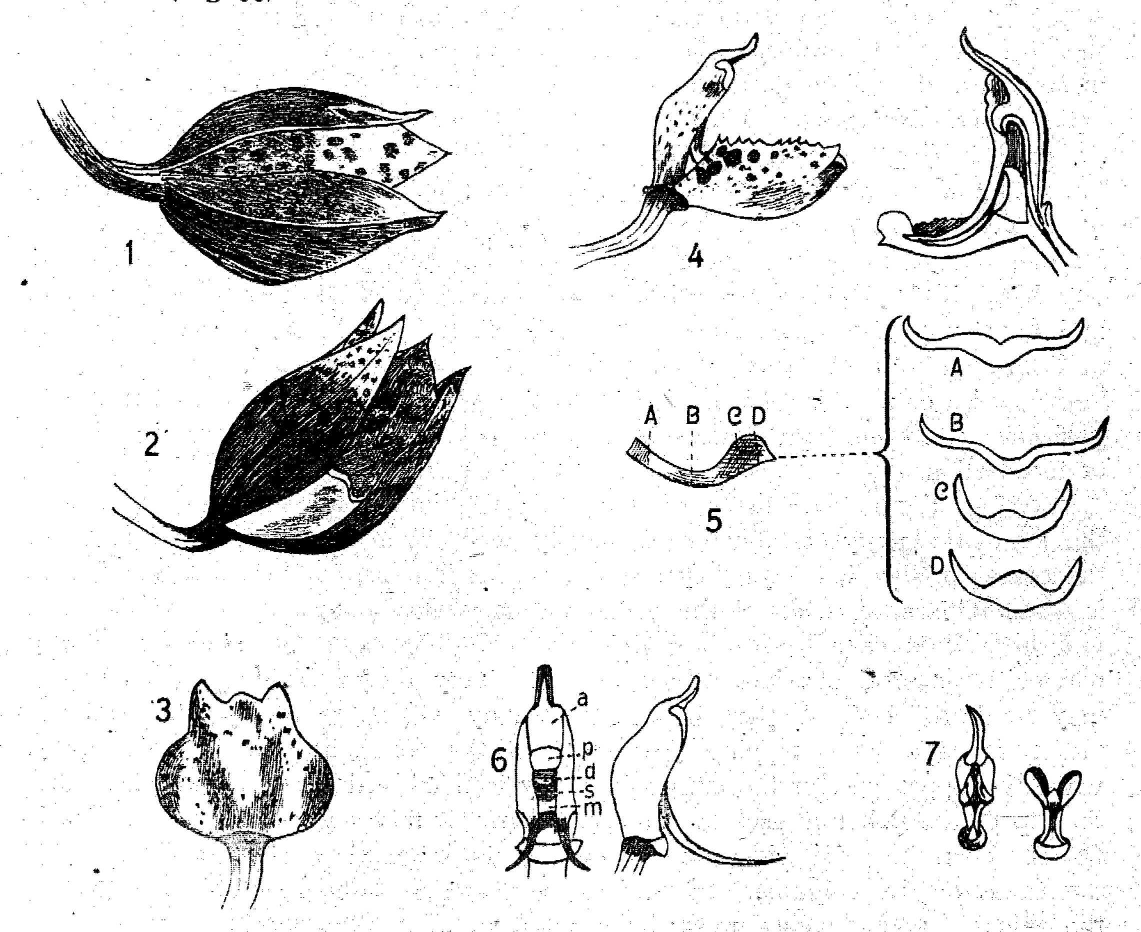


Fig. 33. Catasetum mentosum ♂, 5. December 1866. 1 von der Seite. 2 halb von unten. 3 Lippe von unten. 4 von der Seite. 5 Längsschnitt der Lippe. 6 Säule von vorne; von der Seite, *a* Staubbeutel, *p* Füsschen, *d* Klebscheibe, *s* Narbenkammer, *m* Haut, welche die beiden Fühlhörner verbindet. 7 Pollinien. Aus dem Nachlass.

one raceme with only three flowers of Monachanthus (probably of the same species). In this Catasetum a membrane connects the antennae with the interior margin of the stigmatic chamber. The ovula are scarcely more rudimentary than in Monachanthus, and not so much so, as in many other Vandeae. The stigmatic surface is not viscid at all; but notwithstanding pollen-masses (from the same as well as from a distinct plant and also from Cattleya Leopoldi), when introduced, began to dissolve into groups of pollen grains and to emit tubes, some of which were 2 mm long, . . . the flowers withered. —

1) Vgl. Darwin, Fertilization of Orchids, 2d edition, 1877, p. 266. Herausgeber.

The female flowers, of a uniform green colour, are much like those of Monachanthus viridis, but the anther is much smaller. There is a pedicellus and disk; the disk is brown, and quite dry; the pedicellus white, elastic, not connected with the pollen-masses! On touching it, the pedicellus is ejected at some distance assuming the form of a hemicylinder. The anthers do not open (at least they had not done so some days after the expansion of the flowers, long after the pedicelli having been ejected). The pollen-masses consequently remain enclosed; although being much smaller, they ressembled in shape those of Catasetum and had a small caudiculus. I brought three of these pollen-masses into the stigmatic chamber of Catasetum, where they emitted numerous pollen-tubes. Infortunately I had cut off the raceme of Catasetum, in order to preserve it from insects, and thus I am unable to say wether the pollen of Monachanthus may as yet be able to fertilize the ovules of Catasetum. — Certainly insects can never effect this fertilization. At all events this seems to me to be one of the most interesting cases of rudimentary organs. We have on the one hand in Monachanthus a disk, a well developed elastic pedicellus, caudiculi and apparently good pollen, we have on the other hand in Catasetum a stigmatic surface able to cause this pollen to emit its tubes, and apparently good ovules and in spite of all this — from the dryness of the stigma and disk and from the pedicelles not connected with the enclosed pollen-masses an utter impossibility of fertilization.

When the pollen-masses of Catasetum are introduced into the entrance of the stigmatic cavity of Monachanthus, they peep out at half their length; but in the course of the first days they are allowed, as it were, entirely, and the stigma is shut. This swallowing of the pollen-masses is also to be observed in Cirrhaea and here it is easy to see how it is effected. The stigmatic cavity has a very narrow transversal slit into which only the very tip of the long pollen-masses may be introduced. Under the slit the cavity widens gradually and continues into a large canal occupying the center of the columna; this canal is empty, while the upper part of the stigmatic cavity is filled with loose viscid cells. Now the tip of the pollen-masses in contact with the humid stigma swells and thus is forced down into the wider inferior part of the stigmatic cavity and at last into the canal of the columna. Of course, what at first sight appears contradictory, the thickest pollen-masses must be swallowed first. Thus Decbr. 25th at 7^{h} in the morning I fertilized two flowers of Cirrhaea with dry pollen-masses of another plant of the species (collected Decbr. 3^{d}), four flowers of the same raceme with fresh own pollen-masses and one flower with a much larger pollen-mass of Gongora (bufonia?). This latter had disappeared at 3^{h} in the afternoon, when the others peeped out half their length; at 7^{h} in the evening all had disappeared, with exception of one of the old pollen-masses of which a small part as yet peeped out.

I enclose some seeds of Gesneria; they are, as you see, very small and may probably be blown at a great distance by the wind. There is in the seed-capsules a very fine contrivance preventing the seeds from falling to the ground whithout the action of the wind. The two valves remain united at the tip, and the capsule only opens by their longitudinal slit on its under and upper surface. (Fig. 35, S. 114.)

The slit on the side is shut by two rows of hairs inserted on the margin of the valves; so you may conserve the open capsules for a long time without a single seed falling out, whereas on blowing from beneath you will drive them out in a moment. In several other cases, in which hairs on the valves, or hair-like processes on the orifice of the capsules are combined with extremely small seeds (as in a great number of Orchids, in the hepaticae and the peristom of mosses) their use seems to be very different from what it is in Gesneria.

I am to start to morrow for botanical excursion on the continent, where I intend to spend a couple of weeks, and I hope I shall not return without some interesting news.

With every good-wish and profound respect believe me Dear Sir very sincerely yours

Fritz Müller.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. 22. February (1867)
received March 24/67.

My dear Sir

Your last letter of Jan. 1 is more valuable to me even than some of your previous ones. The fact about the own pollen being poisonous is quite extraordinary; I will quote your remarks and explanation after giving your former facts. Can the cause of the decay be due to parasitic cryptogams? I should be very much obliged to you if you would informe me soon whether Oncidium flexuosum is a native of your district. These observations of yours will be a most valuable addition to my discussion on self-impotent plants. There never was a more curious case than that of the rudimentary condition of the organs in Catasetum. It explains the fact, which I have been assured of, that Catasetum in some countries not rarely produces seed-capsules. Your facts also about the sucking in of the pollen-masses and of the dispersal of the seeds in Gesneria are all quite new to me. I hope you keep a record of all your miscellaneous observations, for you might thus hereafter publish a wonderful book. . . . .

Die Fortsetzung dieses Briefes findet sich in Life and Letters of Charles Darwin, Vol. III, p. 111.

An **Darwin** [1]).

Desterro, Febr. 2. 1867.

My dear Sir

I am much obliged to you for your kind letter (without date) in which you ask about the number of capsules produced by the Maxillaria with the larger pods. I am told by a french collector M. Gautier that it is the Maxillaria tetragona; however his names are not always to be relied upon. — On large plants growing on rocks and covering often more than a square-foot you may sometimes find half a dozen or more, whilst smaller plants growing on trees yield rarely more than one or two [2]). I think that hardly 20 % of the flowers produce seed-

1) Nach einem im Nachlass vorgefundenen Concepte. Herausgeber.

2) Animals and Plants under Domestication, II, p. 379, Anm.: „Fritz Müller informs me that he found in a capsule of a Maxillaria, that the seed weighed $42\frac{1}{2}$ grains: he then arranged half a grain of seed in a narrow line, and by counting a measured length found the number in the half-grain to be 20 667, so that in the capsule there must have been 1 756 440 seeds! The same plant sometimes produces half-a-dozen capsules."

capsules. The species is interesting in some other respects also. The bifid pedicelli of the pollinia execute the same movement, you have described in Maxillaria ornithorhyncha, the right and left pollen masses are connected by an elastic tissue like that of the caudicle.

Whereas in all other Vandeae, I examined (Notylia, Cirrhaea, Ornithocephalus, Polystachya, Aëranthus, Oncidium, Cyrtopodium and several other species of Maxillaria), the margins of the valves of the seed-capsules are beset with hygroscopic hairs, I could not find them in the ripe pods of this species; but there are some scattered and rudimentary hairs in the young capsules.

I send you pollen-tubes taken out of a young pod of this Maxillaria showing the fringes which from the six longitudinal ribbons extend between the ovula. On comparing these pollen-tubes with those of Cattleya Leopoldi you will be struck by a remarkable difference.

In Maxillaria (and with a single exception in all our Vandeae) the pollen-tubes remain fresh in their whole length; in Cattleya (as well as in all our Epidendreae) the upper part of the pollen-tubes soon becomes dry and black; this evidently is a consequence of the stigmatic chamber being shut in Vandeae, whilst it remains open and the pollen exposed to air in Epidendreae.

I already told you in my last letter, that in Notylia and in Oncidium flexuosum, pollen and stigma of the same plant act, as it were, as a poison on each other; this is also the case with the curious Oncidium unicorne and with another species which seems to be nearly related to Oncidium pubes.

I have had numerous racemes of a second species of Cirrhaea (perhaps the C. dependens Rchb. f.) interesting by the extreme variability of the colours of its flowers. I could not fertilize this species with fresh pollinia whilst it might be done easily after they had dried half an hour or an hour. This probably will prevent the flowers being fertilized with the same plants pollen. The disk in this species is provided with a hook facilitating its being taken away.

There begins now to flower here a curious small Orchid, viz Ornithocephalus [1]). The anther-bed has a small transverse ridge on the anterior margin; the pedicellus of the pollinium passing over this ridge forms an obtuse angle; as soon as the pollinium is removed by an elastic binding of the pedicellus, this obtuse angle is transformed into a very acute one and subsequently by an hygroscopic movement, the pedicellus is curved in a very singular and elegant manner. In water the pedicellus returns to the former form. The two pods of Monachanthus which I fertilized (Dec. 25) with pollen of Catasetum mentosum are now already 7 cm long and as much in circumference.

The plant of Oncidium flex., on which I had fertilized some flowers simultaneously with pollen from a distinct plant of the species and with pollen of Epidendrum Zebra, having perished by an accident I have repeated the experiment on another plant; the result has been the same and I have satisfied myself that it is indeed the side of the Epidendrum-pollen which grows less and that of the Oncidium-pollen which grows more rapidly (Fig. 34).

---

1) S. die Tafel in Darwin, Fertilization of Orchids, p. 159, 160. Ferner Brief an Hermann Müller vom 1. Juli 1866, S. 86.

I have made in the first weeks of January a pleasant excursion on the continent, up the river Cubatão to the German colony Theresopolis; and have brought home a fine collection of living Orchids, among which a large plant probably belonging to the Catasetidae You state in your Orchis-book that there are flourishing in your neighbourhood 13 species of Orchids; now, on the Cubatão you may collect on the branches of a single old Cedrela-tree even a larger number of species[1]): half a dozen Maxillariae, four or five small Pleurothallidae, a couple of Oncidia, the Leptotes bicolor etc. The beantiful Miltonia cereola was very abundant. — The most striking feature of the Orchid-flora of Theresopolis was the abundance and variety of Maxillariae and the entire absence (as far I have seen) of the Cattleyae, the Amphiglott Epidendra, the Brassavola, which are the dominant littoral forms. Epidendra in general seem to be much more rare than here, where I already know 13 species. . . . .

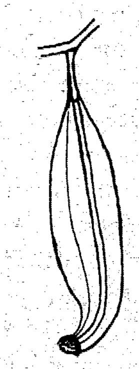


Fig. 34. Oncidium flexuosum. Befruchtet 17. Jan. 1867 mit Ep. Zebra u. O. flexuosum. Reif: 23. April 1867. Aus dem Nachlass.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 11. Februar 1867.

. . . . . Einen Abdruck meiner Bemerkungen über Kletterpflanzen wirst Du durch Darwin erhalten, der sich erbot, gleich von England aus an meine europäischen Bekannten Abdrücke zu schicken. Der Aufsatz über Martha fragrans ist nun in der Bot. Ztg. 1866 No. 17 gedruckt[2]). D. sagt von der Pflanze: „it is as wonderful as the most wonderful Orchis". Diese wundervoll zusammengesetzten und vollkommenen Anpassungen können an sich ebenso gut von unsern Gegnern als Beweis göttlicher Weisheit verwerthet werden, und fast besser, als von uns, solange wir nicht ihre allmälige Ausbildung einigermassen im Einzelnen nachweisen können. Ein Mangel aber, der unserer Pflanze noch anhaftet, wird unsern Gegnern kaum erklärbar sein. Die Mehrzahl der Blumen öffnet sich gegen Abend, wie sich's für eine in der Nacht zu befruchtende Pflanze gehört, eine ansehnliche Zahl aber im Laufe des Tages zu jeder beliebigen Stunde, und von diesen letzteren wird vor Abend eine Menge durch verschiedene Insecten abgeschossen und ihr Pollen nutzlos vergeudet. Ich habe mehrmals Hummeln dabei beobachtet. — Was nicht ist, wird wahrscheinlich durch natürliche Auslese mit der Zeit noch werden.

Dass gar manche von der gewöhnlichen Form weit abweichende, sprungweise sich entfernende Individuen vorkommen, dafür kenne ich auch allerlei Beispiele, und natürlich können auch solche „Abnormitäten" bisweilen dem Thier oder der Pflanze von besonderem Nutzen sein und Anlass zur Entstehung neuer Arten geben; doch halte ich es für eine seltene Ausnahme. —

Ich freue mich, dass Du Dir für nächsten Sommer die Orchideen als Beobachtungsgegenstand ausersehen hast, und möchte ich Dich ersuchen, dabei

1) Vgl. Fertilization of Orchids, 2d edition, 1877, p. 279.

2) Ges. Schriften, S. 299.

neben der Wiederholung der D.'schen Versuche auf einiges Andere Dein Augenmerk zu richten, nämlich: 1) wie verhält sich die Narbe, nachdem die Pollinien darauf gebracht sind? — Bei den meisten Vandeen schliesst sich die Narbenkammer im Laufe der nächsten Tage, bei einigen (z. B. Oncidium flexuosum) ist sogar eine doppelte, innere und äussere Thür, vorhanden. Bei den Epidendreen scheint dies nie der Fall zu sein. Die Ophryeen fehlen uns fast ganz. —

2) Wann findet die Befruchtung der Eichen statt? Bei den Vandeen und Epidendreen geschieht dies sehr spät, bisweilen erst etwa $^1/_2$ Jahr nach der Blüthezeit; zur Blüthezeit sind noch gar keine oder ganz unreife Eichen vorhanden. —

3) Sind alle Eure Arten fruchtbar mit Pollen, der von derselben Pflanze entnommen ist? — Bei mehreren Arten von Oncidium und Notylia ist dies nicht der Fall, ja, Pollen und Narbe derselben Pflanze wirken wie tötliches Gift aufeinander. . . . .

Wenn Pflanzen mit eigenem Pollen unfruchtbar sind (wie es ausser bei den genannten Orchideen nach Dr. Hildebrand bei Corydalis (wie mir Darwin schreibt) und nach meinen Beobachtungen als vielleicht individuelle Eigenthümlichkeit bei der Eschscholtzia californica in meinem Garten der Fall ist), und wenn wie bei Oncidium und Notylia die Einbringung eigenen Pollens die spätere Befruchtung mit fremden Pollen hindert, so muss es natürlich der Pflanze von Nutzen sein, keinen Stoff mehr auf die Ernährung unnütz gewordener Blüthen zu verwenden und sie möglichst bald los zu werden. — Ein desfallsiger Versuch zeigte mir, wie sehr in dieser Beziehung Notylia vor Oncidium im Vorzug ist. An einer reifen Aehre von Notylia mit etwa 60 Blüthen hatte ich den grössten Theil mit eigenem Pollen befruchtet; sie fielen alle ab, aber nicht eine der unbefruchteten; diese wurden später mit Pollen einer anderen Pflanze befruchtet und haben jetzt, soweit sie nicht zu Untersuchungen verwandt sind, schon Kapseln. — Als ich dagegen an einer kleinen Rispe von Oncidium flexuosum mit etwa 150 Blüthen 36 Blüthen (theils mit eigenem, theils mit fremden Pollen) befruchtet hatte, welkten während der ersten drei Tage (während der sich beiderlei Pollen gleich verhält) zwischen 50 und 60 (die genaue Zahl habe ich im Augenblick nicht zur Hand) benachbarte Blüthen in Folge jedenfalls des erhöhten Säftezuflusses zu den befruchteten Blüthen. — Die Epidendreen scheinen alle mit eigenem Pollen fruchtbar zu sein. — Unter den Malaxeen scheint nach beiläufigen Beobachtungen (bei Octomeria) Unfruchtbarkeit mit eigenem Pollen vorzukommen. An einer mit Malaxis nahe verwandten Gattung Microstylis bin ich jetzt eben dabei, Versuche anzustellen. —

4) Lassen sich Eure Orchideen leicht kreuzen? Ich habe hier schon eine Menge Kreuzungsversuche angestellt und verschiedene Kapseln, die bis jetzt völlig gesund aussahen und von Arten erzeugt sind, die zur Zeit in verschiedene Gattungen gestellt werden, z. B. von Cattleya Leopoldi ♀ und Laelia purpurata ♂ (die Gattungen können wohl kaum getrennt werden), Brassavola ♀ und Epidendrum cinnabarinum ♂, Oncidium flexuosum ♀ und Cyrtopodium ♂, Cirrhaea (saccata?) ♀ und Gongora (bufonia?) ♂. — Auch hier sind mir schöne Beispiele vorgekommen, dass eine Art sich leicht mit Pollen einer zweiten befruchten lässt, während die Befruchtung der zweiten mit Pollen der ersten nicht gelingt. —

Ein hübscher Versuch ist es, auf die Narbe von Oncidium flexuosum gleichzeitig eine Pollenmasse einer andern Pflanze derselben Art zu bringen und eine Pollenmasse von Epidendrum Zebra mihi (wahrscheinlich werden viele andere Arten ebenso wirken); — beide schmelzen und treiben Pollenschläuche, die bis zum Grunde des Fruchtknotens niedersteigen; aber die Pollenschläuche von Epidendrum scheinen nicht im Stande, die Eichen von Oncidium zur Entwicklung anzuregen, wenigstens nicht in gleichem Grade wie die Oncidiumpollen, und so bleibt die Seite des Epidendrumpollens im Wachsthum zurück, und die Kapsel wird schief[1]. --

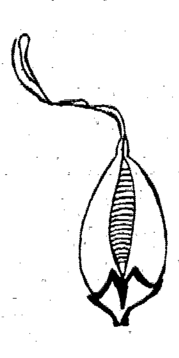
Dass Monachanthus wirklich, wie D. nachgewiesen, die weibliche Form des wunderbaren Catasetum ist, davon habe ich kürzlich auch Gelegenheit gehabt, mich zu überzeugen; ich habe zwei riesige Monachanthus-Kapseln, die ich mit Pollinien von Catasetum befruchtet habe. — Mit Catasetum-Pollen ist Catasetum unfruchtbar; doch könnte es möglicherweise mit Monachanthuspollen Frucht bringen, der indess in der Natur nie auf die Narbe von Catasetum gelangen könnte. Wahrscheinlich ist in diesem Falle die Trennung des Geschlechts aus Dimorphismus hervorgegangen. — Dass auch Acropera eine männliche Pflanze ist, wie D. in seinem Orchideen-Buche nachzuweisen sucht, war mir immer nicht recht einleuchtend, und ich erfahre kürzlich von D., dass mein Zweifel berechtigt war und dass er sich von ihrer hermaphroditischen Natur neuerdings überzeugt hat. —

Ueber meine von D.'s Darstellung abweichenden Ansichten über die Morphologie der Orchideenblüthe werde ich wohl kaum Veranlassung haben, mich öffentlich auszusprechen. Ich halte es durch D.'s Untersuchungen über den Verlauf der Gefässbündel für endgiltig erwiesen (gegen die Ansicht von Jussieu, Kunth und Schacht), dass der Orchideenblüthe ursprünglich nicht ein, sondern 2 Wirtel von je 3 Staubgefässen zukommen, aber ich kann seiner Deutung der Lippe als entstanden aus Verschmelzung eines Blumenblatts und der beiden seitlichen Staubgefässe des äusseren Wirtels nicht beistimmen. Allerdings hat die Lippe fast immer (ich kenne indess einige Ausnahmen) drei Gefässbündel, von denen die seitlichen aus den vorderen Seitengruppen des Fruchtknotens kommen, wie es die Gefässbündel der betreffenden Staubgefässe thun würden. Aber ebenso wie das unpaare Blumenblatt (die Lippe), hat das unpaare Kelchblatt nicht als seltne Ausnahme (von D. nur bei Bonatea und Habenaria gesehen), sondern wahrscheinlich in der Mehrzahl der Fälle, bei vielen Malaxeen (Pleurothallis, Stelis, Microstylis), wahrscheinlich allen Epidendreen, sehr vielen Vandeen, Neottieen, Ophryeen (Bonatea, wie auch D. sah), Arethuseen (Vanillidium mihi), drei Gefässbündel, von denen die seitlichen aus den hinteren Seitengruppen des Fruchtknotens kommen. — Auch die seitlichen Kelchblätter haben bei sehr vielen (allen?) Epidendreen, bei Stelis, Microstylis, bei Vanillidium u. s. w. drei aus drei verschiedenen Gruppen des Fruchtknotens kommende Gefässbündel. Selten nur scheint dies bei den seitlichen Blumenblättern der Fall zu sein. Somit, und dafür spricht auch die Vergleichung

1) Zeichnung s. Brief an Darwin, 2. Februar 1867, S. 111.

mit den Blüthen anderer Monocotyledonen und mit den gewöhnlichen Blättern, scheinen die Kelch- und Blumenblätter der Orchideen überhaupt ursprünglich nicht ein einziges, sondern drei aus drei verschiedenen Gruppen des Fruchtknotens entspringende Gefässbündel gehabt zu haben, und die Dreizahl der Gefässbündel beweist nichts für die Zusammensetzung der Lippe aus Blumenblatt und Staubgefässen. Dagegen aber ist als entscheidende Thatsache geltend zu machen, dass bei Vanillidium (prächtige Erdorchidee aus der Gruppe der Arethuseen) am Grunde der Säule zwei keulenförmige Körper vorkommen, die nach dem Ursprung- und der höchst eigenthümlichen Verästelungsweise ihrer Gefässe nichts anderes sein können, als eben die beiden Staubgefässe, die nach D. in die Zusammensetzung der Lippe eingehen sollen. — Dass die von den übrigen Kelch- und Blumenblättern meist so abweichende Form der Lippe auch aus einem einfachen Blumenblatt sich entwickeln konnte, zeigt die Banane, bei der ganz dasselbe Blumenblatt sich ebenso durch Grösse und Form von den andern auszeichnet, usw. —

Ich glaube nicht, dass ich so bald wieder von den Orchideen loskomme; ich habe in meinem Garten bis jetzt etwa 80 Arten zusammengetragen, fast ausschliesslich Epiphyten, die man nur an einem Baum festzubinden braucht, wo sie ruhig weiter wachsen. Fast jede Woche bringt mir eine neue Art Blüthen und fast jede Blüthe irgend eine neue interessante Eigenthümlichkeit. — Nach Neujahr habe ich einen weiten Ausflug aufs Festland gemacht, ins Quellgebiet des Cubatão (Colonie Theresepolis); ich habe Dich da oft zu mir gewünscht, wenn schon Dir die Temperatur wahrscheinlich nicht sehr zugesagt haben würde. — Meine Ausbeute an Orchideen war sehr reich, ich brachte etwa $1^1/_2$ Dutzend Arten heim, darunter 8 Maxillarien, eine mit nadelförmigen Blättern von kaum Zolllänge, eine andere mit bis 2 Fuss langen Blättern. — Auf einem Baum könnte man bisweilen über ein Dutzend Arten finden, darunter natürlich manches Bekannte und allerlei kleines des Mitnehmens nicht werthes Zeug. Die Blüthen der meisten mitgebrachten Sachen kenne ich noch nicht; besonders neugierig bin ich auf eine Stanhopea und auf eine wahrscheinlich zu den Catasetiden gehörige Art. — Die prächtige Miltonia cereola und das sonderbare Oncidium unicorne waren dort häufig. —


Fig. 35.

Eine hübsche Einrichtung traf ich neulich bei den Samenkapseln von Gesneria (Fig. 35); die Samen sind sehr zart und leicht, also vom Winde leicht mit fortzuführen. Nun ist dafür gesorgt, dass sie auch eben nur bei windigem Wetter die Kapsel verlassen können. Die beiden Klappen bleiben an der Spitze vereinigt und öffnen sich mit einer oberen und einer unteren Spalte; die Ränder der letzteren sind aber mit einer so dichten Reihe von Haaren besetzt, dass keine Samen dazwischen durchfallen können; an der oberen Spalte bleibt eine von Haaren freie Oeffnung. An einem stillen Orte kann man die geöffneten Kapseln aufheben, ohne dass sie sich entleeren; man braucht aber nur ein paar Mal ordentlich von unten her zu blasen, um alle Samen herauszutreiben.

Ich möchte Dich noch bitten, auf eine Pflanze Deine Aufmerksamkeit zu richten, nämlich auf Cynanchum Vincetoxicum oder auf etwaige andere

Asclepiadeen in Deinem Garten; ich habe hier noch nicht dahinter kommen können, wie dieselben befruchtet werden, und bis jetzt nur gesehen, wie Wespen die Pollinien an ihren Füssen entführen. — Ein Echites (Apocynee) in meinem Garten hatte eine kleine Biene an ihrem Rüssel gefangen, den sie zwischen die Antheren eingeschoben, und sie war da gestorben; Darwin hatte mir schon von diesem Insectenfangen einiger Apocyneen geschrieben, aber wusste auch nicht, was das bedeuten sollte. — Ich habe jetzt mehrere, überdies auch prächtig blühende Arten angepflanzt, um vielleicht dahinter zu kommen. . . . .

Kürzlich erhielt ich, fast zu gleicher Zeit, zwei von diametral entgegengesetzten Standpunkten geschriebene Werke, von Agassiz den vielbesprochenen Essay on classification im ersten Bande der Contributions to the Nat. Hist. of the United States und von Ernst Haeckel seine generelle Morphologie. . . . .

Der eigentliche Kern des „Essay“ ist der Versuch zu beweisen, dass die organische Welt nicht ein Product physicalischer Agentien sein könne, also Schöpfung eines denkenden Gottes sein müsse. Alles, was gegen erstere Auffassung zum Theil sehr treffend gesagt wird, trifft indess nur die Annahme, dass die Arten fertig, wie sie jetzt sind, entstanden seien und nicht im Entferntesten Darwins Ansichten. . . . . In manchen wichtigen Punkten stimmen die beiden Gegner in merkwürdiger Weise überein, z. B. darin, dass die „Art“ nicht mehr als die „Gattung“, „Familie“ u. s. w. eine reelle Existenz hat; darin, dass das System nicht etwas Willkürliches, von uns zu bequemer Uebersicht Gemachtes, sondern etwas in der Natur Gegebenes, von uns zu Erforschendes sei — freilich ist dieses Etwas für Agassiz nicht der Stammbaum der Organismen, sondern der göttliche Schöpfungsplan. —

Gewundert habe ich mich, den gläubigen Agassiz einräumen zu sehen, dass in phsychischer Beziehung kein qualitativer Unterschied zwischen Thier und Mensch besteht, dass fast alle Gründe, die für die Unsterblichkeit des letzteren sprechen, auch auf erstere sich anwenden lassen. Es müsste ja auch im Himmel ohne Thiere recht langweilig sein, fügt er sehr harmlos hinzu. „May I not add, that a future life, in which man should be deprived of that great source of enjoyment and intellectual and moral improvement, which result from the contemplation of the harmonies of an organic world, would involve a lamentable loss, and may we not look to a spiritual concert of the combined worlds and all their inhabitants in presence of their Creator as the highest conception of paradise?“ — Von Agassiz' Ansicht, zu der ihn seine Reise auf dem Amazonas geführt, dass einst dies ganze ungeheure Thal von einem einzigen Gletscher eingenommen gewesen sei, hast Du wohl schon gehört. . . . . A. soll mit der Absicht nach Brasilien gereist sein, Beweise zu suchen dafür, dass einst die ganze Erde mit Eis bedeckt gewesen sei, um so mit einem Schlage den ganzen Darwinismus zu vernichten.

Haeckels generelle Morphologie, die Du vielleicht selbst schon gelesen hast, scheint mir ein sehr bedeutendes Werk zu sein. Vieles ist ganz wundervoll entwickelt. Gegen manches Einzelne, namentlich gegen das 4te Buch, habe ich allerdings meine Bedenken. Das schonungslose Auftreten H.'s gegen die Schule wird wahrscheinlich einen Sturm von Angriffen gegen das Buch hervorrufen, und das wird das Gute haben, in die grosse Schaar der Indifferenten etwas Leben zu bringen, sie zum Nachdenken über die Sache und zum Parteinehmen für oder wider zu treiben. — Eines hat mir in dem Buche wenig

gefallen, die grosse Zahl neuer griechischer Kunstausdrücke; mir scheint, man sollte im Gegentheil die Wissenschaft möglichst von diesem Zopfe zu befreien suchen. — Haeckel ist jetzt in Madeira, um seine Quallenuntersuchungen fortzusetzen, und ich bin sehr gespannt auf die Ergebnisse. — Hast Du sein schönes Buch über die Geryoniden (Beiträge zur Naturgeschichte der Hydromedusen. Erstes Heft.) schon gelesen? Du solltest nicht versäumen, wenn Du es von Bonn oder Marburg erhalten kannst, es Dir einmal anzusehen. Der Fall, dass zwei weit verschiedene, allgemein in verschiedene Familien, ja sogar (wie von mir selbst) in verschiedene Ordnungen gestellte geschlechtsreife Thiere in den Entwicklungskreis derselben Art gehören, steht bis jetzt einzig in seiner Art da. Im Magen geschlechtsreifer Rüsselquallen entwickeln sich durch Knospung achtstrahlige Cunina, diese werden selbst geschlechtsreif, und bei unserer hiesigen Art entwickeln sich zur Zeit der Geschlechtsreife im Magen der 8strahligen Cunina durch Knospung 12strahlige Cunina! Was aus diesen wird, welcherlei Brut aus den Eiern der Geryonien und der Cuninen hervorgeht, und vieles andere, ist noch völlig unbekannt. . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller**.

Lippstadt, 14. April 1867.

Lieber Bruder.

. . . . . Ich habe mich gefreut, aus der 4. Auflage von Darwins „Origin of species" zu ersehen, welche wesentlichen Fortschritte inzwischen die Begründung seiner Lehre gemacht hat und bin nebenbei nicht wenig stolz auf die bedeutende Rolle, welche Deine Beobachtungen darin spielen und auf das anerkennende Urtheil, welches Darwin sowohl in seinem Werke, als in seinem zweiten Brief an mich Deinen Leistungen zollt. D. schreibt mir: I sent you a few days ago a paper on climbing plants by your brother and I then knew for the first time that Fritz Müller was your brother. I feel the greatest respect for him as one of the most able naturalists living and he has aided me in many ways with extraordinary kindness", und in einer Nachschrift: „your brother has communicated to me a multitude of facts on dimorphic plants and upon Orchids".

An **Darwin** [1]).

Desterro, Brazil, March 4/67.

My dear Sir

I am very much obliged to you, and thank you cordially for Bentham's and Hooker's gen. pl. which I have received and which have already been very serviceable to me. The „conspectus generum" and the list of abnormal and allied forms at the head of each order facilitates extraordinarily the task of finding the name of an unknown genus. I was surprised at seeing that the authors never had an opportunity of examining the seeds of some of our most common and conspicuous plants. I should be very glad to satisfy any wish which the authors might have respectively to our flora.

I have also to thank you for your kind letter of Jan. 1st and will now first answer the questions you ask in this letter. As to Adenanthera pavonina, the

1) Nach einem im Nachlass vorgefundenen Concepte. Herausgeber.

only tree, I know stands in a garden but I had not even suspected that it was planted there and still less (as we are here rich in Mimoseae) that the species had been introduced from India.

The Oncidium flexuosum is an endemic species and is even the most common species of that genus.

There is now flowering another common species of the genus, probably the O. micropogon Rchb. fl. in which the same individual plants pollen and stigma have the same deletery action on each other as in Onc. flexuosum, unicorne and pubes (?). This I also found to be the case with a species of Gomeza RBr. (Rodriguezia Ldl.) and with a small but extremely pretty Sigmatostalix Rchb. f. (tricolor n. sp.?)[1]. The same plants of Gomeza and the several species of O, on which I ascertained this fact, were fertile with pollen of other plants of the species.

Of Sigmatostalix I have only one flowering plant. Another allied species which is even placed in the same genus (Odontoglossum) with Gomeza by Mr. Rchb., viz. Aspasia lunata is fertile with own pollen; I had a single flower, which being fertilized with its own pollen is yielding a seed-capsule.

I have now had several ears of the Notylia (pubescens?) of which I could not fertilize the fm. flowers, I observed last year. The stigmatic slit, extremely narrow when the flower expands, widens gradually in the course of the next days and two or three days afterwards fertilization is rather easily effected. Even on the first day I sometimes succeeded in introducing dry pollinia. As in our other species the same individual plants pollen soon becomes blackish brown in the stigmatic chamber, while pollen from any other plant of the species remains fresh, emits tubes etc.

All the Epidendreae, I tried (Cattleya, Epidendrum, Brassavola, Leptotes), are fertile with own pollen; but from some experiments on Epid. cinnabarinum I suspect, that they will be less fertile with own than with an other plants pollen. From several flowers fertilized (Decbr. 20) with their own pollen I obtained two pods (ripe Febr. 19, 20), the seeds of each of which weighed 5 grains. An ear of another plant the flowers of which were fertilized with pollen of a distinct ear of the same plant yielded two pods (ripe Febr. 18 and 20) the seeds weighing 5.5 and 6 gr.

A second ear of the same plant, after fertilization with pollen of a distinct plant of the species (Dec. 20) produced a pod (ripe Febr. 17), the seeds of which weighed 12.5 gr.

Three capsules of a third plant, fertilized (Decbr. 21) with pollen of a distinct plant (ripe Febr. 17) contained 26 grains of seeds; (each capsule, on an average, 8.7 grains).

Lastly, and this is rather curious, a pod of a fourth plant, fertilized (Dec. 21) with pollen of a distinct species (Epid. Schomburgkii?) (ripe Febr. 17) was larger than all the other pods, and its seeds weighed 14 gr.

A second pod of Ep. cinnabarinum, fertilized (Jan. 18) with pollen of Ep. Schb. is also much larger than several pods fertilized (Jan. 17) with pollen of the same species (Fig. 36).

---

1) Siehe die Tafel S. 87.

Among 300 seeds from a pod fertilized with the same plants pollen only 86 seemed to be good, while at least $^9/_{10}$ appeared to be so in the pods fertilized with pollen of a distinct plant of the species or of Ep. Schbgkii.

Fertilization with own pollen, at least in Orchids, seems to have much analogy with illegitimate unions of dimorphic plants or crossing of distinct species; it would be interesting to compare the offspring of plants fertilized with own pollen with hybrids and the illegitimate offspring of dimorphic plants.

May not the individual plants of several species which were found to be quite sterile with own pollen, have been the offspring of flowers fertilized with own pollen?

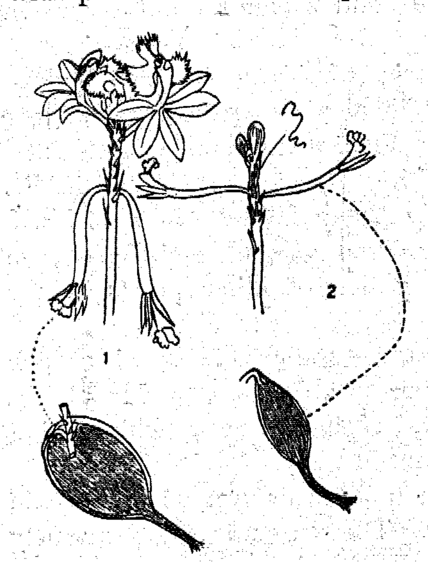


Fig. 36. Epidendrum cinnabarinum. 1 befruchtet am 21. December mit Pollen von Ep. Schomburgkii. 2 befruchtet am 20. December mit Pollen derselben Blüthen. Die beiden oberen Zeichnungen vom 29. Dec. 1866, die beiden unteren, Früchte, vom 31. Jan. 1867. Aus dem Nachlass.

I enclose an other dimorphic Rubiacea, probably a Diodia (I have not yet examined the fruit, which offers the main distinction between this genus, Spermacoce and Borreria); there is a small, but as far as I have seen constant, difference in the size of the pollen-grains, those of the short-styled flowers being larger. . . .

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. April 22 (1867)
received May 27.

. . . . . Your letter of March 4th contained much interesting matter, but I have to say this of all your letters. I am particularly glad to hear that Oncidium flexuosum is endemic, for I always thought that the cases of self-sterility with Orchids in hot-houses might have been caused by their unnatural conditions. I am glad also to hear of the other analogous cases, all of which I will give briefly in my book that is now printing. The lessened number of good seeds in the self-fertilized Epidendrons is to a certain extent a new case. You suggest the comparison of the growth of plants produced from self-fertilized and crossed seeds. I began this work last autumn and the result in some cases has been very striking, but only as far as I can yet judge with exotic plants which do not get freely crossed by insects in this country. In some of these cases it is really a wonderful physiological fact to see the difference of growth in the plants produced from self-fertilized and crossed seeds, both produced by the same parent-plant; the pollen which has been used for the cross having been taken from a distinct plant that grew in the same flower-pot. — — Have you ever thought of publishing a work which might contain miscellaneous observations on all branches of natural history, with a short description of the country and of any excursions which you might take. I feel certain that you might make a very valuable and interesting book, for every one of your letters is so full of good observations. . . . .

An Professor Dr. **E. Haeckel,** Jena.

Desterro, Brazil, 27. März 1867.

. . . . . Mir liegt jetzt die Frage nach dem Ursprung der Geschlechtseigenthümlichkeiten, überhaupt der Geschlechtsverhältnisse im Kopfe. — In morphologischer Beziehung bieten sich da mancherlei Schwierigkeiten, namentlich in Bezug auf diejenigen Theile, die bei beiden Geschlechtern vorhanden, aber nur bei einem thätig sind, wie die Milchdrüsen der Säugethiere. Soweit ich die Sache bis jetzt übersehe, scheint es mir das Wahrscheinlichste, dass solche Theile meist (z. B. eben die Milchdrüsen der Säugethiere) von einem Geschlechte erworben und auf das andere vererbt wurden. In einigen Fällen (aber, wie mir scheint, kaum bei den Milchdrüsen) mögen sie als Erbtheil zwittriger Voreltern gelten können. —

Besonders hat mich die Verfolgung einer für die physiologische Seite dieser Frage wichtigen Thatsache beschäftigt, dass nemlich bei manchen (und wahrscheinlich vielen) Pflanzenarten jede Pflanze mit ihrem eigenen Pollen unfruchtbar, mit dem jeder anderen Pflanze der Art fruchtbar ist, — ja dass bisweilen — (bei Oncidium, Gomeza u. a. Orchideen) der eigene Pollen als tödliches Gift auf die Narbe wirkt. Die befremdende Thatsache habe ich durch Hunderte von Versuchen festgestellt; über ihre eigentliche Bedeutung, namentlich über ihre etwaige genetische Beziehung zu den übrigen Formen der „self-impotent plants"' wie sie D. nennt, zu den di- und trimorphen und den getrennt-geschlechtigen Pflanzen bin ich noch nicht recht im Klaren. Das beliebte physiologische Kriterium der Art, die Fruchtbarkeit aller dazu gehörigen Einzelwesen, würde durch diese Thatsachen den letzten Gnadenstoss erhalten, hätte es ihn nicht schon durch D.'s Versuche über die illegitimen Sprösslinge der dimorphen Pflanzen erhalten. — Bei Oncidium z. B. würde man, wenn man zwei bei gegenseitiger Kreuzung unfruchtbare Rispen fände, daraus nicht schliessen, dass sie verschiedenen Arten oder gar, wie Flourens will, verschiedenen Gattungen angehören, sondern im Gegentheil, dass sie von demselben Stocke herkommen. —

Auch die Systematik oder vielmehr die Phylogenie der Orchideen zieht mich in hohem Grade an, und ich glaube, ich werde nicht so leicht wieder von dieser wundervollen Pflanzengruppe loskommen. Nie ist mir die Rath- und Haltlosigkeit der heutigen Systematik und ihr gegenüber die Sicherheit, mit welcher die Descendenz-Theorie auch systematische Fragen entscheidet, lebhafter vor die Seele getreten, als da ich vor Kurzem von Max Schultze durch die Post „2 Pfund Orchideen synopsis von Reichenbach" erhielt, wie Max seine Sendung treffend bezeichnete. . . . .

Eine beiläufige zoologische Beobachtung, die ich kürzlich machte, mag vielleicht für Sie von einigem Interesse sein. Tornaria hat ein dem Centraltheil des Wassergefässsystems anliegendes Herz! Wahrscheinlich wird dasselbe auch den übrigen Echinodermenlarven nicht fehlen. Ihre Auffassung der Echinodermen als Würmercolonien hat viel Verlockendes; die ursprünglich mehr spiralige als strahlige Anordnung der 5 Strahlen der Seesterne, wie sie Alex. Agassiz geschildert hat, passt besser zu dieser Auffassung, als zu der von Agassiz selbst, für den die Echinod. „ächte Strahlthiere" sind. —

Herzlichen Gruss an Gegenbaur und besten Dank für seine Photographie. — In treuer Ergebenheit und wahrer Hochachtung

Ihr Fritz Müller.

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Desterro, Brazil, 29. März 1867.

. . . . . Ihres Herrn Vaters „Essay on Classification" habe ich mit grösstem Interesse gelesen und daraus reiche Belehrung und vielfache Anregung geschöpft, ohne jedoch dadurch in meinen abweichenden allgemeinen Anschauungen irgend zweifelhaft gemacht zu werden. — Dass das System nichts willkürlich von uns Gemachtes, dass es in der Natur gegeben und von uns nur zu erforschen sei, — dass es demnach nur ein wirklich naturgemässes System gebe —, dass die Organismen nicht so, wie sie jetzt sind, unmittelbar durch „physische Ursachen" aus unorganischen Elementen haben entstehen können, — dass Arten nicht mehr und nicht weniger eine reelle Existenz haben als Gattungen, Familien u. s. w., — in allem diesem und manchem Anderen stimme ich Ihrem Herrn Vater völlig bei. —

Aber beruht die Uebereinstimmung im Bau der verschiedenen Glieder einer Gattung, einer Familie, einer Klasse u. s. w. auf der Einheit eines vorbedachten Planes, wie Ihr Herr Vater, oder auf Einheit der Abstammung, wie Darwin will? Eine dritte Alternative scheint mir für den, der überhaupt jene Einheit anerkannt, kaum möglich.

Im letzteren Falle, bei einheitlicher Abstammung würden die Charactere der Gattungen, Familien, Ordnungen u. s. w. nur quantitativer Natur sein können; im ersteren Falle würde das Bestehen qualitativer Unterschiede zwischen den die verschiedenen engeren und weiteren Kreise bezeichnenden Characteren zwar nicht nothwendig, aber doch möglich und wahrscheinlich sein. Solche qualitativ verschiedene Charactere der Arten, Gattungen u. s. w. sucht nun allerdings Ihr Herr Vater nachzuweisen, allein ich muss gestehen, dass mir alle seine Feststellungen willkürlich und wenig haltbar vorkommen. —

Wollen wir uns keiner Willkür schuldig machen, so werden wir alle Eigenthümlichkeiten, die allen Individuen einer Art und nur ihnen zukommen, als specifische Merkmale dieser Art, ebenso alle Eigenthümlichkeiten, die allen Arten einer Gattung und nur ihnen zukommen, als generische Merkmale dieser Gattung anerkennen müssen; ebenso für Familien, Ordnungen u. s. w.

Bestände nun ein qualitativer Unterschied zwischen specifischen, generischen Familien-, Ordnungs-, Klassenmerkmalen u. s. w., so könnte nicht dasselbe Merkmal, das in einem Falle Artmerkmal ist, in einem anderen Falle Familien- oder Gattungsmerkmal sein. Die Blattstellung z. B. müsste entweder immer generischen, oder immer specifischen, oder immer den Werth eines Familiencharacters haben. — Aber das ist nicht der Fall. Bisweilen wechselt sogar an demselben Individuum oder an verschiedenen Individuen der Art die gegenüberstehende mit der zerstreuten Blattstellung (Linum), so dass der Blattstellung nicht einmal specifischer Werth zukommt; — in anderen Fällen umfasst dieselbe Gattung (z. B. Chrysosplenium) Arten mit gegenüberstehenden und andre mit wechselständigen Blättern; in anderen Fällen pflegt die Blattstellung generischen Werth zu haben, aber innerhalb der Familie zu wechseln (Ilicineen, Rhamneen); in wieder andern Fällen ist sie constant innerhalb der Familie, aber verschieden bei zwei nahe verwandten Familien (Labiaten, Asperifolien); endlich hat sie nicht selten einen noch höheren als Familienwerth; wie z. B. alle die von Endlicher unter dem Namen der Contortae zusammengefassten Familien gegenüberstehende Blätter haben. —

Dasselbe gilt von der Blattform; sie ist oft bezeichnend für ganze Gruppen von Familien, in der Regel für Familien oder wenigstens für Gattungen, aber bisweilen finden sich in derselben Gattung Arten mit der verschiedensten Blattform, so Weinmannien mit handförmig 3zähligen, oder 5zähligen, mit gefiederten und mit einfachen Blättern, und bei Rhopala hat sogar derselbe Baum bisweilen Aeste mit einfachen, andere mit gefiederten Blättern! —

Wenn so Charactere, die in der Regel mindestens den Werth von Familiencharacteren haben, oft selbst nicht einmal specifischen Werth haben, so kommt auch das Umgekehrte vor. Die Behaarung z. B., die nach Ihres Herrn Vaters Feststellungen sicher höchstens specifisch Werth haben könnte und auch in der Regel hat, kann zu einem trefflichen Familiencharacter werden, z. B. bei den Malpighiaceen, oder generischen Werth bekommen, z. B. bei Indigofera. . . . .

An **Darwin** [1]).

Desterro, April 1. 1867.

My dear Sir

The last French Steamer brought me your two letters of Febr. 7 and 22, for which I am much obliged to you. As to your question about sexual differences of lower animals I can hardly give you any information. Among higher Crustaceans I know of only one instance of males distinguished by bright colours from the females. In a little Gelasimus of our coast the posterior half of the cephalothorax is often in the adult males of a pure white. This white colour may, in a few minutes, change into dirty grey or even black, while at the same time the colours of the anterior half lose much of their brilliancy. — The cephalothorax of the female is commonly of a nearly uniform greyish brown.

This little Gelasimus uses to run about in the sunshine and so is more able to exhibit its beauty to the females than are most other Crustaceans.

The number of the males seems to be much larger, than that of the females; just now, when I went to catch some specimens, I brought home a dozen males and only three females. I suspect, that the large pincers serve to this and perhaps some other Crabs for fighting for the female; at least, when several males are emprisoned in the same glass, then often kill or mutilate one another.

Among lower Crustaceans the genus Sapphirina Thomps. (S. fulgens, auronitens etc.), offers a most interesting case in point. The males are known since the time of Cook for the brilliancy of their colours, while the females according to Gegenbaur and Claus are colourless. In these little Copepods also the colours are changing. (See the enclosed extract from Claus.)

From Gerstäcker's and Carus' Textbook of Zool. I see that in some spiders (Sparassus smaragdulus Latr.) the male is distinguished by a different and brighter colour.

Among Annelids some Syllidae with alternate generations show very marked sexual differences, so great, that the asexual form, the males and females were placed in three different genera (Autolytus Gr. Diploceraea Gr., Sacconereis J. Müll.); some of the sexual forms have larger eyes and prettier colours, than is usual with Annelids and perhaps these colours may be due to sexual selection. — . . . . .

1) Nach einem im Nachlass vorgefundenen Concepte. Herausgeber.

Oncidium flexuosum is a native of our district and so are the other Orchids of my garden, all of which I collected in our Island and on the neighbouring continent.

In the several cases of selfimpotent Orchids, in which pollen and stigma of the same plant have a poisonous action on each other, I never found a trace of parasitic cryptogams.

To the list of these Orchids I may add a small Oncidium (probably undescribed) from Theresopolis, in which own pollen after three days stay in the stigmatic chamber was decayed and dark brown. This Oncidium grows in compagny of O. unicorne and though the flowers are quite different the pseudobulbes and leaves of the two species are about undistinguishable. Perhaps this strange ressemblance may be due to mimicry. I am now experimenting on the last (as to its flower-time) but not least of our Oncidia, the Oncidium crispum (Fig. 37), which will perhaps be an exception among our other self-impotent species of that genus. At least after 9 days stay in the stigmatic chamber of the same plant, the pollen and its tubes are perfectly fresh and healthy.

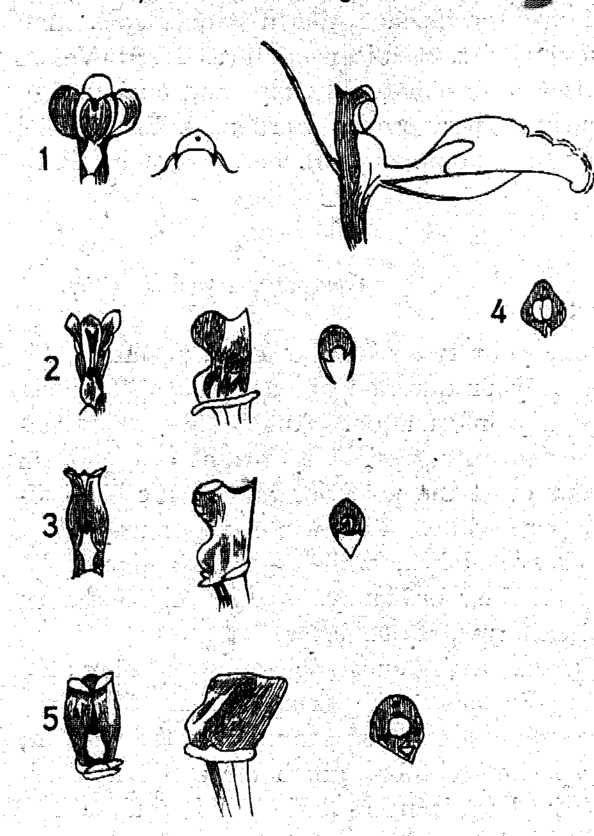


Fig. 37. Oncidium crispum. 1. 22. März 1867. 2. 23. März 1867 (24 Stunden; eigner Pollen). 3. 23. März 1867 (48 Stunden; eigner Pollen). 4. 24. März 1867 3 Tage; eigner Pollen). Durchschnitt durch den unteren Theil der Narbenkammer. 5. 28. März 1867 (6 Tage; eigener Pollen). Aus F. M.'s nachgelassenen Papieren.

I will give one more instance of the lessened fertility of Epid. cinnabarinum when it is fertilized with own pollen. Jan. 17 I fertilized six flowers of a raceme with pollen-masses of the same flowers, and obtained six pods, the seeds of which weighed: 1.5, 2, 1.5, 2, 2.5 grains; most of the seeds were bad.

On the same day I fertilized six flowers of a second raceme of the same plant with pollen of a distinct plant of the species and obtained 5 pods, the seeds of which weighed 5—6—5—5—5 grains, but few seeds being bad.

At reading Dr. Hildebrand's paper on Corydalis cava which you have been so good as to send me, I was struck by the circumstance that among the 29 capsules obtained by crossing of distinct plants, the seeds of which were counted, none had 4 seeds, while about half the number had from 5 to 7, the others from 1—3 seeds. May not this species be functionally dimorphic, the poor pods being the result of illegitimate unions?

In the course of the last months I have been trying some experiments on the crossing of different species of Orchids. There is the same unaccountable

capriciousness as to the fertility or sterility of the crosses, as in other plants; but some points seem worth mentioning.

The sterile unions between different species behave in most cases very differently from those of the self-impotent species. First withers the pedicel of the germen and the withering goes slowly on in an upwards direction, and even, when the germen falls off, pollen and stigma are generally fresh. Sometimes the pollen grows brownish; but then this discolouring generally begins at the outer surface of the pollen and but in very few cases at the inner surface where it touches the stigma, whilst the last is invariably the case in self fertilized Oncidia. A germen of Cirrhaea fertilized with pollen of Stanhopea Jan. 24 was dropped only March 11. The pollen and its tubes which reached half way down the germen, were quite fresh.

It seems that much more widely distinct species of Orchids may be successfully crossed, than is usual with plants. I have unripe pods of Oncidium flexuosum, fertilized with pollen of Cyrtopodium, — of Notylia and Sigmatostalix fertilized with pollen of Ornithocephalus, — of the small Oncidium from Theresopolis fertilized with pollen of Sigmatostalix etc. But the most curious cases are the following. Mr. Gautier a french collector bad me, about six weeks ago, to cross for him in my garden Zygopetalum maxillare and Miltonia cereola. I did so, without expecting result. But all the crossed flowers of both the species have now fine swelling pods. There seems to be no very close systematic affinity between the two genera; at least Miltonia is certainly much more closely allied with Oncidium (it is even united to this genus by Mr. Rchbch.). But, on crossing it with several species of Oncidium, I never obtained a seed-capsule. The only point, in which Miltonia cereola and Zygopetalum maxillare closely ressemble, is the colour of the labellum.

March 6, when I crossed a Cattleya (probably a var. of C. elatior) with some other species of that genus and of Epidendrum I had just at hand some pollinia of Oncidium microp. and placed them on the stigma of a flower of the Cattleya; and this flower has produced a fine pod. — Probably the pollen-tubes of Oncidium will not be able to fertilize the ovules of Cattleya, and next month when the time of fertilization comes the pod will wither; but even so the case is curious.

The difference in result of reciprocal crosses of the same two species is often extremely great, and there seem to be certain species which have a great fertilizing power, but are fertilized with difficulty, while others are easily fertilized. The most interesting case, I hitherto observed, is that of Epidendrum cinnabarinum. . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Desterro, 30. Mai (Himmelfahrt) 1867.

Lieber Bruder!

Dein Brief vom 14. April kam vor wenigen Tagen hier an, und ich will den Rest des heutigen Tages benutzen, die Antwort wenigstens anzufangen. Ich komme eben ziemlich müde von einem Ausfluge nach der anderen Seite (nämlich der Meerenge) d. h. nach dem Festlande zurück, wohin ich gestern Nachmittag gegangen war, um mir ein 4—5 Stunden von hier wachsendes merkwürdiges Farrenkraut, Lygodium, zu holen. Du wirst es aus Darwin's Climbing plants als

einen der wenigen Schlingfarne kennen gelernt haben; dabei ist es meines Wissens die einzige Gattung, bei der jedes einzelne Sporangium sein besonderes Indusium hat. Ich lege Dir ein Blättchen davon bei, da auch der scheitelständige vollständige Ring bei europäischen Farn nicht vorkommt und Du einen solchen vielleicht noch nicht gesehen hast. . . . .

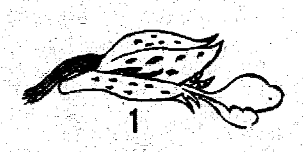
Hildebrand's Buch kenne ich noch nicht; D. schrieb mir auch darüber, nämlich, dass er mir es schicken will. Als ich Dich auf dies Gebiet aufmerksam machte, das Du durch H.'s Buch schon ziemlich abgeerntet findest, dachte ich namentlich auch an den entomologischen Theil der Aufgabe; im Kampfe um die beste Ausbeutung der Honig und Blüthenstaub liefernden Blumenwelt müssen sich doch auch am Insectenleibe zahlreiche besondere Einrichtungen herausgebildet haben, Beziehungen bestimmter Insecten zu bestimmten Blumen usw. In dieser Beziehung ist, glaube ich, noch gar nichts gethan; ich kenne wenigstens nichts weiter als den langen Rüssel der Schwärmer und seine Beziehung zu der langen Blumenröhre der Abends duftenden weissen Blüthen. Da wäre also noch ein weites Feld[1]). — Beziehungen wie die von D. so prächtig durchgeführte zwischen Klee, Hummeln, Mäusen und Katzen wird es gewiss in Menge geben. Da der Blüthenstaub vieler Pflanzen durch Farbe und Form microscopisch leicht zu erkennen ist, möchte es der Mühe lohnen, mit Blüthenstaub beschwerte Insecten zu microscopiren, zu sehen, an welchen Körpertheilen und von welchen Pflanzen sie Blüthenstaub tragen, u. s. w. —

Der Fall der Lopezia ist allerliebst; was geschicht mit den Blüthen, wenn Insecten die beiden Staubgefässe nicht durch Berührung zum Auseinanderschnellen veranlassen? Welken sie unexplodirt (wie es bei Posoqueria der Fall ist), oder treibt sie der wachsende Griffel auseinander? Ist das Wachsthum des Griffels unabhängig von dem Auseinanderschnellen der Staubgefässe? Einige hiesige Arten der zur selben Familie gehörigen, freilich innerhalb derselben möglichst entfernt stehenden, Oenothera im Habitus einigermassen ähnlichen Gattung Jussiaea sind dadurch merkwürdig, dass sie, verzeihe den teleologischen Ausdruck, den ersten rohen Versuch zeigen, die Selbstbefruchtung der Blüthen zu erschweren; die Staubbeutel sind wie gewöhnlich am auswärts gewandten Rücken befestigt, aber so verbogen oder gedreht, dass die geöffneten Fächer nicht einwärts, sondern seitwärts, oder selbst zum Theil auswärts stehen. —

Das von Darwin mir gespendete Lob kommt jedenfalls mehr auf Rechnung seines Wohlwollens, als meiner Verdienste; wenn ich ihm z. B. „a multitude of facts" über dimorphe Pflanzen und Orchideen mittheilen konnte und noch kann, „many more, than any 2 or 3 botanists put together" (wie er mir schreibt), so ist dabei mein Verdienst = 0, da ich dabei nur die Mühe habe, was um mich her wächst, aufzugreifen. Auch wenn ich ihm sonst zur Begründung seiner Lehre mehr habe bieten können, als viele andere seiner Anhänger, so ist das wieder nur eine Folge meiner reichen subtropischen Umgebung. Die wenigen anderen Darwinianer, die ähnliche Vorzüge, freilich in noch weit höherem Maasse, geniessen — ich denke an Wallace und Bates — haben ja unvergleichlich mehr geleistet. . . . .

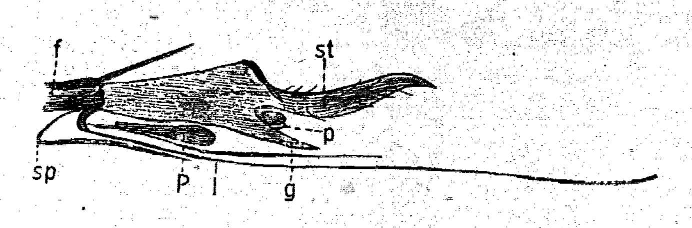
1) Der Sperrdruck geht auf Hermann Müller zurück, welcher diese Briefstelle durch Unterstreichen hervorgehoben hat. Herausgeber.

Zu Kreuzungsversuchen ist es allerdings fast unerlässlich, die Pflanzen in den Garten zu übertragen, schon weil sie im Freien zu vielen Unbilden ausgesetzt sind; ein Schutz gegen störende Insecten ist bei unseren Vandeen nicht nöthig, weil bei ihnen kurz nach der Befruchtung die Narbenkammer sich schliesst, in der Regel auch gar kein Platz für weitere Pollinien ist. Wie es bei den Ophryeen ist, von denen wir hier bloss Bonatea haben, weiss ich nicht. — Ich lege Dir noch einige Pollinien bei und mache Dich besonders aufmerksam auf die Festigkeit der elastischen caudiculi bei Burlingtonia, wo Du die Pollenmassen ansehnlich weit von dem pedicellus abziehen kannst, worauf sie kräftig dahin zurückschnellen.





Bei dieser Art ist die wenig klebrige Narbe unfähig, die Pollinien festzuhalten, und auch das Hinschleifen am Rande der Narbenkammer würde nicht zum Zerreissen der caudiculi genügen; aber unterhalb der Narbe entspringen 2 Fortsätze, eine Art Gabel bildend, die die an der Spitze eines Insectenrüssels eingeführte Pollenmasse festhalten und von dem mit dem Rüssel in den Sporn weiterrückenden pedicellus abreissen [1]. . . . .



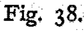
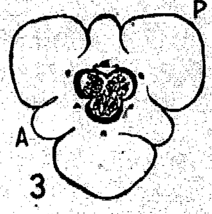


Fig. 38.



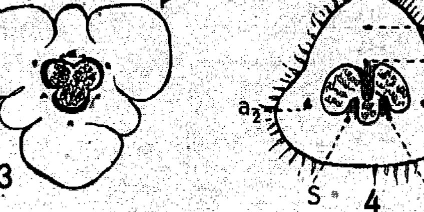


Fig. 39.

Fig. 38. Burlingtonia. *f* Fruchtknoten, *St* Staminodium, *g* Gabel unter Narbe, *l* Lippe, *sp* Sporn, gebildet von drei verwachsenen unpaaren Kelchblättern, *p* Pollen, *P* pedicellus.

Fig. 39. Rodriguezia R. Br. = Burlingtonia Ldl. Mai 1866. 1, 2. Das Füsschen des Pollinium senkt sich um 90°. Beim Einbringen der Pollinien in die Narbenhöhle einer anderen Blüthe werden die Pollinien von ihren Stöckchen (die am Füsschen sitzen bleiben) abgerissen durch die Gabel, welche von von den beiden Hörnern der seitlichen Griffel gebildet wird. 3. 15/1. Oberer Theil des Fruchtknotens. 4. 15/1. Unterer Theil der Säule. Aus dem Nachlass.

Gleichzeitig mit Deinem Brief traf ein Brief von Darwin hier ein, der gleichfalls den Gedanken anregte, meine zerstreuten Beobachtungen in einem Buche zu sammeln. Ich hatte vor mehr als einem Jahre den Plan zu einem solchen Buch entworfen und durch Max Schultze an Engelmann in Leipzig mittheilen lassen, der hatte geantwortet, er wolle sich deshalb direct mit mir in Verbindung setzen, hat aber nichts von sich hören lassen. So gab ich den Gedanken auf. . . .

So ungünstig die Jahreszeit der Blumenwelt überhaupt und namentlich den Orchideen ist, habe ich doch noch 11 Arten in meinem Garten in Blüthe, darunter

1) Vgl. auch Brief von Darwin vom 23. August 1866, S. 89.

zwei, wie ich glaube, neue Gattungen. Eine derselben, eine Erdorchidee mit mehrjährigem, 4 Fuss hohen Stamm und fusslangen veratrum-ähnlichen Blättern, ist sehr merkwürdig. Die Pflanze (Feuerbachia aurea mihi) (Fig. 40) gehört offenbar zu den Neottieen, aber ihr Pollen bildet kleine Päckchen wie bei den Ophryeen, und diese Päckchen heften sich an einen langen Stab, der vom Rücken der Klebscheibe abgeht, und zwar stets frei ist, nicht etwa wie der pedicellus der Vandeen vom Rücken des rostellum sich ablöst. —

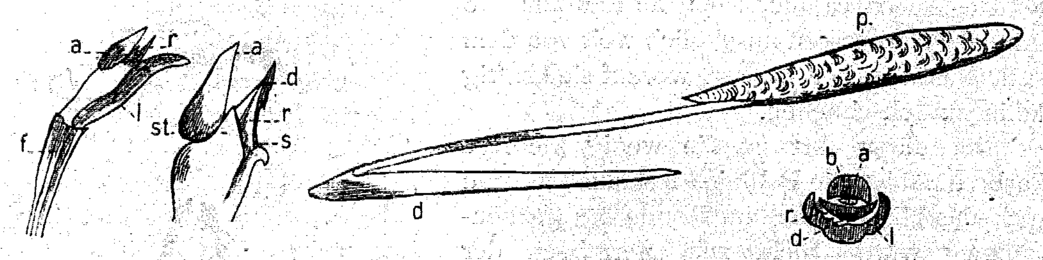


Fig. 40. Feuerbachia aurea mihi. *f* Fruchtknoten, *l* Lippe, *a* Anthere, *st* Oehrchen (staminodium), *d* Klebscheibe, *r* Rostellum, *s* Stigma, *p* Pollenmassen, *b* in der Querschnittfigur ist der Stab, der von der Scheibe *d* noch weiter oben entspringt und nicht mit dem rostellum verwachsen ist.

Eine noch weit merkwürdigere Art, von der ich, glaube ich, schon voriges Jahr schrieb, ist das Epidendrum triandrum mihi [1]), mit drei fruchtbaren Antheren, den seitlichen zur Selbstbefruchtung, die mittlere zur Kreuzung mit anderen Blüthen. Sonst dient ja bekanntlich die Zahl der fruchtbaren Antheren als Scheidungsmerkmal der beiden Hauptgruppen der Orchideen, der Monandrae und Diandrae (Cypripedium). Die Befruchtung der Eichen findet bei dieser Art erst etwa $^1/_2$ Jahr nach der Blüthe statt.

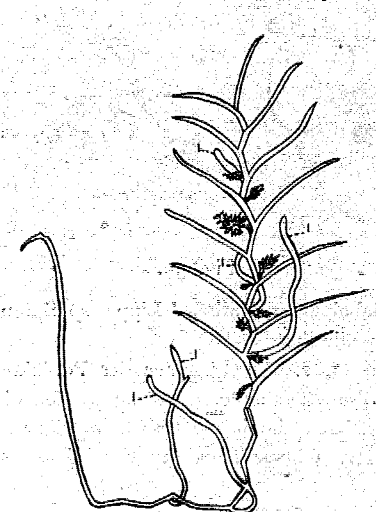


Fig. 41. Aëranthus. *l* Luftwurzeln.

Sehr sonderbar ist die Tracht eines jetzt blühenden Aëranthus. Hier eine rohe Skizze in $^1/_2$ nat. Grösse (Fig. 41). Die Pflanze scheint ihren Namen Aëranthus wirklich zu verdienen und nur von der Luft zu leben; Pfingsten vorigen Jahres fand ich sie eben so lose, nicht durch jüngere Luftwurzeln befestigt, in einem Gebüsche hängen, wie sie jetzt an einem Baum meines Gartens hängt. —

Da ich die Orchideen unserer nächsten Umgebung nun wohl einigermassen vollständig beisammen habe (die zahlreichen kleinen Pleurothallideen, die ich noch nicht sammelte, abgerechnet), habe ich kürzlich angefangen, noch eine andere Pflanzengruppe vorzunehmen, die Farne. Die nächste Veranlassung dazu gab Fée's Genera der Polypodiaceen, die der Verfasser kürzlich einem meiner Bekannten schickte. Aus nächster Nähe habe ich etwa 50 Arten aus über 30 Gattungen zusammengebracht; von den 26 Unterfamilien, in die Fée die Polypodiaceen theilt, habe ich schon 15 kennengelernt, darunter viele allerliebste Formen. Dabei sind mir wieder einige Beispiele von 2 Arten vorgekommen, die, an gleichem Orte wachsend, eine

1) Ges. Schriften, S. 350.

täuschende Aehnlichkeit zeigen und doch verschiedenen Gattungen angehören. Der eine (mit anastomosirenden Nerven) ist eine Doryopteris, der andere vielleicht eine Pellaea. — Auch unter den Phanerogamen kenne ich solche Beispiele. So brachte ich von Theresopolis ein Oncidium heim, das in Pseudobulbis und Blättern kaum von Oncidium unicorne zu unterscheiden ist, mit dem es auf dem gleichen Baum wuchs. Ich hielt die Pflanze in der That für O. unicorne, bis sie blühte und sich als himmelweit verschieden, zu einer ganz anderen Abtheilung der Gattung gehörige Art herausstellte. Ich muss bemerken, dass alle unsere andern Oncidien sehr leicht an Knollen und Blättern zu unterscheiden, ja dass diese bisweilen verschiedener sind, als die Blüthen (wie bei einigen Arten der Abtheilung: Barbata). — Es wird in der Regel sehr schwer sein zu entscheiden, ob diese Aehnlichkeit der zwei Arten von einer Anpassung an gleiche Lebensverhältnisse herrührt, oder ob die eine der andern ähnlich wurde, weil es ihr vortheilhaft war, gerade dieser Art ähnlich zu sein — mit andern Worten, ob sie unabhängig von einander durch Anpassung an gleiche Verhältnisse zu gleicher Gestalt gelangten, oder ob die eine nach der andern sich modelte, wie bei den „mimetic butterflies“. . . . .

An **Darwin** [1]).

Desterro, June 2nd 1867.

My dear Sir

. . . . . I must today begin with correcting an error of a former letter [2]); the Rubiaceous plant, I sent you under the name of Diodia, does not belong to that genus, but is as I now see on examining ripe fruits a Borreria. — The species of Diodia, which I examined are all monomorphic.

Here is one more dimorphic Rubiaceous plant, Coccocypselum. I found no appreciable difference in the size of the pollen-grains of the two forms. I send you seeds of two species of that genus; of the second species I saw as yet but one plant in flower, so that I do not know, whether it is dimorphic. The plants are worth cultivating for their very pretty clustered blue fruits.

Have you ever seen a Danais? I suspect that this Rubiacea also will prove to be dimorphic. Endlicher (gen. plant. No. 3267) says it is dioecious, the male (short-styled?) flowers having exserted stamens, and enclosed styli, whilst in the female (long-styled?) flowers the stamens are enclosed and the styli exserted.

I must correct also some of my statements on the curious terrestrial Orchid, of which I told you in my last letter. I have since found myself a fine flowering plant which has continued flowering in my garden for about six weeks. The flowering stem of my plant is about four years old, and four feet high, with large leaves like those of a Veratrum, and bears its pollen flowers in loose compound ears in the axilla of the leaves of the preceeding year.

The pollinium consists of a large boat-shaped disk, from the back of which springs a straight long staff, lying in the furrow of the anther. (What I erroneously in the dry bud took for a caudicle was the tip of this staff wrinkled and curved.)

---

1) Nach einem im Nachlass vorgefundenen Concepte. Herausgeber.

2) Brief vom 4. März 1867, S. 116.

When the anther opens the small numerous pollen-masses adhere to this staff by means of elastic threads. I had no very young buds, but as far as I have seen, the staff never adheres to the dorsal surface of the rostellum but is always free growing downwards from the tip of the rostellum. In a bud 6 mm long the staff had a length of 2,5 mm and a smooth surface, in a bud 16 mm long it was 4 mm long and the cells of its terminal part had grown into short blunt hairs or warts[1]).

This seems to me to be a fine instance of the same end gained through different means; in this plant as well as in Bonatea and many Vandeae the pollen-masses are born by a long stalk, but there this stalk is a long free process springing from back of the disk, whilst in Bonatea it is a metamorphed part of the pollen-masses and in the Vandeae a part of the dorsal wall of the rostellum.

To the list of Orchids, in which own pollen decays and becomes dark brown a few days after being placed on the stigma I can now add two other species, a second species of Gomeza (crispa?) and one Burlingtonia (decora?).

In Oncidium crispum there seems to be, in this respect, a large amount of individual variability.

On a vigorous large plant I crossed 8 flowers, all of which are producing fine pods; 12 flowers were selffertilized, of which 7 being dissected within 10 days after fertilization showed fresh pollen and pollen-tubes, 2 dissected a fortnight after fertilization showed the pollen tubes brown and withering; 3 are producing seed-capsules of which 2 (pollen of a distinct flower of the same plant) are equal in size to the crossed pods, 1 (pollen of the same flower) is a little smaller.

On a second vigorous plant with an uncommonly large panicle, I crossed 10 flowers; all have now fine pods. 9 flowers were selffertilized, 3 of which had fresh pollen, when dissected after 6. 7. 9 days; — the germens of the rest began to discolour after 9. 16. 12. 13. 14. 15 days and showed brown pollen, when dissected.

On a third, small but healthy plant one flower was fertilized with the same plants pollen and is yielding a pod m u c h s m a l l e r than that of a second crossed flower; on the stigmas of 2 flowers I placed one own pollen-mass at the side of one from a distinct plant. They are producing pods equal in size to the crossed one.

On two other weak plants 3 flowers were self-fertilized and perished, the germ discolouring after 9 days.

Some Orchids, which I had supposed to be self-fertile because self-fertilized flowers produced fine pods, seem notwithstanding to be perfectly sterile, or nearly so, with own pollen. I examined numerous seeds taken from 19 self-fertilized pods of Epidendrum Zebra (variegatum?) and only in one of these pods I found a very small number (scarcely 1 percent) seeds having an embryo, which seemed to me unusually small — all the rest contained only empty embryoless hides. This was also the case with two self-fertilized capsules of a Maxillaria.

Some of the pods which I had obtained by crossing distinct species of Orchids have also proved to contain only bad seeds; viz: Epidendrum Zebra ♀ crossed with Ep. fragrans ♂ and Ep. cinnabarinum ♂ — and Oncidium flexuosum ♀ crossed with Cyrtopodium ♂.

---

1) Vgl. Brief an Hermann Müller vom 30. Mai 1867, S. 126.

This last pod grew very well in the beginning, even more rapidly than most of the other pods of the same plant; being fertilized Jan. 17. Febr. 28th it had a length of 30 mm, while a pod fertilized at the same time with Oncidium pubes had only 23 mm. Notwithstanding all the seeds of the latter were apparently good. In the seedless pod of Oncidium flexuosum crossed with Cyrtopodium the hygroscopical hairs on the inside of the valves, so common among Orchids, are unusually well developed.

How wonderful is the fact, which you observed, of the difference of growth in the plants produced from self-fertilized and crossed seeds and what a fine gradation we now already have in the results of self-fertilization, from the less vigorous growths of the produced seedlings, through lessened number or total want of good seeds, to the mutual poisonous action of pollen and stigma.

I have lately begun collecting our ferns and in a two weeks brought together about 50 species, belonging to more than 30 genera. It is a curious fact that even now the first leaves (I do not know the proper English term for the „frons" of ferns) of many ferns exhibit the form of Cyclopteris, the dominant genus in the eldest fossil fern-flora.

I enclose here two small pretty species, closely ressembling each other, and yet belonging to distinct genera; one of them, with anastomosing nerves (Doryopteris), is a most common species; the other, with free nerves (Pellaea), seems to be very rare and I have always found it in company of Doryopteris[1]). The leaves of Pellaea are generally a little more divided, but I have often been unable to say to which of the two species a plant belonged without looking for the nerves.

A Campyloneuron growing almost always in company of a very common Drynaria also ressembles to this latter so closely, that sterile plants can often hardly be distinguished without examining their nervation. I already mentioned, I think, a small Oncidium from Theresopolis, growing in company of and closely ressembling by its pseudobulbs and leaves to Oncidium unicorne, to which it has no close systematical affinity. — Many years ago I was struck by a Papilionaceous plant, which at first sight deceived by the colour of its leaves and flowers, I had mistaken for a common littoral Ipomoea, among which it grew. (S. 98.)

In most of these cases of two species of different genera or families growing in company and closely ressembling each other in colour or odour, or form, it will be very difficult, if not impossible to decide, whether this ressemblance is due to adaptation to the same condition of life or to mimicry. In the case of the Leguminosa it seems to me by far more probable that it is a mimetic plant. . . . .

I had thought at publishing a little book containing miscellaneous zoological observations, but on communicating the plan to a friend of mine I knew that it would be difficult to find a publisher for such a book in Germany; so I have given up the idea.

Die Antwort auf diesen Brief ist vom 31. July und findet sich in Darwin, Life and letters, III, p. 70. Uebersetzung von Viktor Carus, III, S. 68. Die in dem Briefe angekündigte Zusammenstellung Müllerscher Beobachtungen über Giftwirkung eigenen Pollens

1) Brief an Hermann Müller vom 30. Mai 1867, S. 127.

steht in „the variation of animals and plants under domestication, II, p. 134—135, und bildet dort, wie Darwin sich ausdrückt, „the most striking part of my whole chapter".

Anzufügen sind hier noch die folgenden zwei Stellen aus Fertilization of Orchids, 2d edition, 1877, für welche die belegenden Briefstellen nicht zur Verfügung standen:

p. 270: „Fritz Müller also has often found, in South Brazil, the prominences on the labellum of Oncidium gnawed. We are thus enabled to understand the meaning of the various extraordinary crests and projections on the labellum of many orchids."

p. 280: „The frequency with which throughout the world members of various Orchideous tribes fail to have their flowers fertilized, though these are excellently constructed for cross-fertilization, is a remarkable fact. Fritz Müller informs me that this holds good in the luxuriant forests of South Brazil with most of the Epidendrae, and with the genus Vanilla. For instance, he visited a site where Vanilla craps over almost every tree and although the plants had been covered with flowers, yet only two seed-capsules were produced. So again with a Epidendrum, 233 flowers had fallen of unimpregnated and only one capsula had been formed; of the still remaining 136 flowers, only four had their pollinia removed."

An **Darwin.**

Itajahy, Santa Catharina, 17. Juli 1867.

..... Ich muss Sie noch um Verzeihung bitten, dass ich Ihnen nicht früher für Dr. Hildebrand's Buch über die Befruchtung gedankt habe, welches Sie mir freundlichst zuschickten. Ich habe es mit grossem Interesse gelesen. Ich bekam auch Dr. Hooker's höchst interessante Schrift „Vorlesung über Insel-Floren".

Die Familie der Rubiaceen scheint sehr reich an dimorphen Pflanzen zu sein; obwohl jetzt im Winter viel weniger Pflanzen blühen, wie zu irgend einer andern Jahreszeit, so bemerkte ich doch schon wieder drei dimorphe Arten: 1) eine zierliche etwa Erica ähnliche Hedyotis, 2) eine zweite Art von Suteria mit braunem Kelch und gelber Krone, von der man sagt, sie sei das Lieblingsfutter des Tapirs, 3) die Manettia bicolor, welche hier sehr häufig ist. Ich kenne zwei andere Arten von Manettia mit rothen Blüthen, von der ich vermuthe, dass sie auch dimorph ist, obwohl alle Pflanzen, die ich bisher beobachtete, langgrifflig waren.

Ich fand hier auch eine weisse trimorphe Oxalis; ich habe verschiedene kurzgrifflige und mittelgrifflige, bisher aber noch keine langgrifflige gesehen; eine einzige Pflanze hatte die Staubfäden der langgriffligen Form in Verbindung mit den Griffeln der mittelgriffligen, so dass die Griffel dieselbe Länge hatten, wie die längeren Staubfäden.

Ehe ich Desterro verliess, untersuchte ich die meisten Kapseln, die ich aus Kreuzungsversuchen von Orchideen erhalten hatte; die meisten waren noch unreif. Beinahe alle Samen waren offenbar gut in den Kapseln von:

Cattleya intermedia ♀ und Cattl. elegans ♂
Epidendrum vesicatum ♀ und Ep. raniferum ♂
„ „ ♀ und Ep. glumaceum ♂
„ raniferum ♀ und Ep. cinnabarinum ♂
„ „ ♀ und Brassavola fragans Leon ♂!
Cirrhaea saccata (?) ♀ und Cirrhaea dependens (?) ♂
Oncidium micropogon ♀ und Gomeza sp. ♂
Gomeza sp. ♀ und Oncidium micropogon ♂.

Es waren viel mehr gute Samen als schlechte Samen in den Kapseln von:
Cattleya elatior var. Leopoldi ♀ und Laelia purpurata ♂
„ intermedia ♀ und Cattl. elatior var. Russeliana ♂.
Ungefähr die Hälfte der Samen war offenbar gut in einer Kapsel von:
Cattleya elatior ♀ befruchtet mit Cattl. intermedia ♂.
Wenigstens $^{9}/_{10}$ der Samen waren schlecht in den Kapseln von:
Cattleya elatior ♀ gekreuzt mit Cattl. elegans ♂ und
Oncidium (aus Theresopolis) ♀ gekreuzt mit Sigmatostalix ♂.
Eine ausserordentlich kleine Zahl von offenbar guten Samen wurde gefunden in den Kapseln von:
Cattleya elatior var. Russeliana ♀ und Epidendron cinnabarinum ♂
Notylia sp. ♀ und Ornithocephalus sp. ♂ (!).
Alle Samen waren schlecht in den Kapseln von:
Cattleya elatior ♀ und Epidendron Schomburgkii (?) ♂
Epidendron vesicatum ♀ und Epid. Schomburgkii (?) ♂
„ „ ♀ und Epid. cinnabarinum ♂
Sigmatostalix sp. ♀ und Ornithocephalus sp. ♂.

Bei einer selbstbefruchteten Kapsel von Ornithocephalus fand ich, dass sie viel kleiner war und viel mehr schlechte Samen enthielt als eine andere Kapsel, die mit Pollen einer fremden Pflanze befruchtet war. . . .

Was Ihre Frage über Geschlechtsverschiedenheiten bei niederen Thieren betrifft, so mag vielleicht eine unserer Amphipoden, Brachyscelus diversicolor F. M., hier zu nennen sein. Das Männchen dieser Art, welche auf einigen unserer grösseren Acalepheen lebt (Rhizostoma cruciatum Less. = Rhacopilus cruciatus und cyanolobatus Agass. und Chrysaora Blossevillei Less. = Lobocrocis Blossevillei Agass.), unterscheidet sich nicht nur durch seine Antennen, deren erstes Paar sehr dick und reichlich mit Riechhaaren versehen ist, während das zweite ausserordentlich lang ist (dies zweite Paar fehlt den ♀ und den jungen ♂) — sondern auch durch seine Farbe. Das Weibchen ist gewöhnlich von milchweisser oder mattgelblicher Farbe, das Männchen dunkelröthlich-braun oder schwärzlich. Die Art hat aussergewöhnlich grosse Augen, wie in der That die meisten Hyperina sie haben, und so ist es nicht unwahrscheinlich, dass das Weibchen durch die Farbe des Männchens angezogen wird.

Bei dieser Gelegenheit will ich hinzufügen, dass es im Meere bei Santa Catharina einen Fisch giebt, der sehr melodische Töne hervorbringt, welche auch dazu dienen mögen, das andere Geschlecht anzulocken. Die Töne klingen wie entferntes Geläute von Kirchenglocken. Ich habe sie nur an ruhigen Abenden gehört, wenn diese Seemusikanten um einen Felsen dicht bei der Küste schwammen, aber ich sah den Fisch nie.

Um noch einmal auf das Epidendron mit seitlichen fruchtbaren Antheren zurückzukommen, bei dem Pollenschläuche sogar noch vor dem Oeffnen der Blüthe getrieben werden, so scheint die grosse Veränderlichkeit der seitlichen Antheren, welche in einem Falle beobachtet wurde, der Ansicht günstig zu sein, dass sie erst neuerdings erworben wurden in Folge eines zufälligen Rückschlags auf einen längst verlorenen Character.

Mit der grössten Hochachtung, glauben Sie, dass ich, werther Herr, aufrichtigst der Ihrige bin Fritz Müller.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. Nov. 2. 1867.

..... Eschscholtzia californica has proved with me self-fertile; therefore your experiment would be worth trying again. From what you will see in my book about Passiflora it would be interesting to observe, whether any not annual endemic species is self-sterile like your Orchids.....

An **Darwin.**

Itajahy, September 1867.

..... Hätten Sie je gedacht, dass die Familie der Amarantaceen auch auffällige Samen darbieten möchte, welche die Aufmerksamkeit von Vögeln erregen? Nun, dies ist der Fall bei einer kletternden Chamissoa unserer Flora. Die schwarzen Samen sind beinah vollständig von einem weissen Arillus umgeben und bleiben am Grunde der Kapsel angeheftet, deren obere Hälfte abfällt („utriculus circumscissus") wie bei Anagallis. Nach Endlicher's Beschreibung scheint es, dass in andern Arten jener Gattung der Arillus viel kleiner ist („arillo brevi albo, umbilicum lateraliter cingente"), und so bilden diese Formen ein verbindendes Glied zwischen unserer Art und einer andern Amarantacee (Celosia?), bei der die kleinen, schwarzen und glänzenden Samen überhaupt keinen Arillus haben und, obwohl sie nicht sehr ansehnlich sind, dennoch fest angeheftet auf dem Grunde der Kapsel bleiben, welche nach dem Abfallen ihrer oberen Hälfte einen halbkugeligen Becher bildet. Die Thatsache, dass ansehnliche Samen an den offnen Hüllen festhaften, kommt auch bei Monocotyledonen vor. Ich beobachtete sie bei Hedychium (coronarium? — nicht einheimisch hier) und bei einer Marantacee.....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, Santa Catharina, Brazil, 14. Oktober 1867.

..... Von Farnkräutern habe ich nun, mit Ausnahme der Osmundaceen, Vertreter aller Hauptabtheilungen gefunden, von den Ophioglosseen, Marattiaceen (Dasiaea) und Gleicheniaceen je eine Art, von den Schizaeaceen 2 Aneimia, 1 Lygodium und 1 Schizaea, von den Polypodiaceen endlich eine grosse Zahl Gattungen und Arten aus fast allen von Fée aufgestellten Familien. Beiläufig, das Blatt mit dem zierlichen Aderwerk, das ich neulich beilegte, gehört einem Meniscium an, das hier ebenso häufig als bei Desterro selten ist.....

..... Die Hauptergebnisse meiner im letzten Sommer angestellten Befruchtungsversuche an Orchideen werden in Darwin's jetzt unter der Presse befindlichem Buche mitgetheilt werden und so gleich in einem grösseren Ganzen ihre passende Stelle finden.....

Ueber Deinen Orchideenbericht habe ich mich sehr gefreut, und ebenso Darwin, der mir in seinem letzten Briefe (15. August) schreibt: „I have lately received an admirable letter from your brother on the fertilization of Orchids; he describes, writes English and draws almost as well as you." In Bezug auf Befruchtung mit dem eigenen Pollen scheinen sich also nach Deinen Versuchen

die Ophryeen wie die Epidendreen zu verhalten, die, soweit ich versucht, auch sämmtlich Frucht ansetzen. Unter den Epidendreen giebt es sogar mehrere, bei denen in der Regel fruchtbare Selbstbestäubung stattfindet; so Epidendrum triandrum, bei dem, wie Du richtig vermuthest, das mittlere Staubgefäss dem äusseren, die seitlichen dem inneren Kreise angehören; ebenso eine mit Epid. miserrimum verwandte Art und Isochilus. — Bei Epidendrum Zebra mihi (zur Abtheilung Osmophytum gehörig) fand ich indess in zahlreichen so erzeugten Kapseln nicht einen einzigen guten Samen, sondern nur leere, embryolose Hüllen. — Auch bei Epid. cinnabarinum waren die durch Selbstbefruchtung (sei es mit Pollen derselben Blüthe, oder einer anderen Blüthe desselben Stocks) erzeugten Kapseln stets kleiner und lieferten viel weniger Samen und darunter eine grosse Menge leerer Hüllen. —

Mehrere Wochen alte Pollinien, die ich solange in Papier aufbewahrt, habe ich ebenfalls mehrfach mit Erfolg zur Befruchtung benutzt, und es wäre allerdings der Mühe werth festzustellen, wie lange sie tauglich bleiben. Da, wenigstens hier, bei trockenem Wetter, kleinere Pollinien wohl in wenig Tagen völlig trocknen, und später wohl nur äusserst allmälige chemische Veränderungen erleiden, scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass sie, vor Feuchtigkeit geschützt, sich von einem Jahr zum andern aufbewahren lassen. . . . .

Deine Mittheilungen über Platanthera hatten für mich noch ein ganz besonderes Interesse dadurch, dass sie mir ein neues Beispiel zweier nahe verwandten Arten gaben, die auf gleichem Gebiete wachsen, aber zu verschiedener Zeit blühen. Mir waren hier schon mehrere solcher Paare von Orchideenarten oder Varietäten aufgefallen, bei denen sich mir der Gedanke aufdrängte, dass sich die beiden jetzt in Form und Blüthezeit scharf geschiedenen Formen aus gemeinsamer Grundform herausgebildet haben möchten. Wenn eine Art eine sehr lange Blüthezeit hat, wie z. B. Oncidium flexuosum fast ein halbes Jahr lang blüht, so können natürlich die frühblühenden Stöcke nur mit frühblühenden, die spätblühenden mit spätblühenden sich kreuzen. Erstere werden vorwiegend frühblühende, letztere spätblühende Nachkommen liefern, und so wird zwischen den zuerst und den zuletzt blühenden Stöcken selbst im Laufe der Zeit eine Vermischung nur in geringem Masse stattfinden. Die umgebende Pflanzen- und Insectenwelt ist für Beginn und Ende der Blüthezeit eine verschiedene, andere Abänderungen werden daher für die früh-, andere für die spätblühenden Stöcke von Vortheil sein. Man begreift, wie sich unter diesen Verhältnissen eine frühe und eine späte Form herausbilden konnte; aber wie soll man das Erlöschen der Grundform erklären, die doch ursprünglich der Zahl nach weit über die früh und spät blühenden Stöcke überwiegen musste? . . . .

Die Thatsache, dass bei vielen Lippenblumen die weiblichen Blüthen kleinere Blumenkronen haben, als die Zwitterblüthe, ist vielleicht einfach daraus zu erklären, dass letztere zur Umhüllung der Staubbeutel in der Knospe einer grösseren Blumenkrone bedürfen. — Noch weit auffallender ist diese Verschiedenheit der Blumenkrone bei der Gattung Baccharis (meist baumartige Composita, die eben blühten, als Dein Brief hier eintraf), die weibliche und männliche Blüthen auf verschiedenen Pflanzen trägt. — Bei den weiblichen Blüthen, denen die Staubgefässe völlig fehlen, ist die Blumenkrone zu einer engen saumlosen, die Basis des Griffels umschliessenden Röhre verkümmert. Bei den männlichen Blüthen,

die noch einen unfruchtbaren Griffel besitzen, der den Pollen aus der Staubbeutelröhre hinausfegt, ist eine wohlentwickelte fünfspaltige Blumenkrone vorhanden. — Zufällig stiess ich gestern, als ich in Hooker's Gen. plant. eine Drymaria bestimmte, auf noch ein einschlägiges Beispiel. Es heisst (Benth. and Hook., Gen. pl., Vol. I, p. 14 g): „Krascheninnikowia Turcz., species paucas Asiaticas amplectens, a Stellaria non differre videtur nisi floribus, observante Maximoviczio (Prim. Fl. Amer. 57) interdum, nec constanter, dimorphis: terminalibus petaliferis sed saepius sterilibus, imis, caulis basi approximatis, apetalis v. micropetalis, staminibus castratis, sed gynaecio fertili capsula 1—2 sperma donatis." In diesem letzten Falle hat offenbar der Umstand, dass die männlichen Blüthen obenhin gestellt sind und Blumenblätter tragen, den Nutzen, dass sie zuerst die Aufmerksamkeit der Insecten auf sich ziehen, dass diese also zuerst die männlichen und dann die weiblichen Blüthen besuchen. Bei den Labiaten und Baccharis ist hieran wohl kaum zu denken. Es wäre bei den Labiaten wohl der Mühe werth, zu untersuchen, ob bei allen die Zwitterblüthen noch völlig fruchtbar sind, und ob die Sämlinge der Zwitterpflanzen ebenso kräftig wachsen und ebenso fruchtbar sind, als die aus dem Samen der weiblichen Pflanzen erzogenen.

Hildebrand führt Menyanthes trifoliata als dimorph an und auch Darwin erwähnte die Pflanze als dimorph in einem seiner Briefe, ich war daher überrascht, dass Du nur die langgrifflige Form bei Euch gefunden hast. Trägt Menyanthes bei Euch Samen oder vermehrt er sich nur durch Ausläufer? — An unseren trimorphen Oxalis-Arten habe ich nie Früchte bemerkt, wo nicht mehrere Formen beisammen wuchsen. Noch ganz kürzlich sah ich (an der Garcia) in einer grossen Zuckerrohrpflanzung den Boden förmlich bedeckt mit den rothen Blüthen einer Oxalis, ich untersuchte eine grosse Zahl von Blumen, alle waren von derselben Form (soviel ich mich entsinne, langgrifflig), und nicht eine Frucht war aufzufinden. Wo mehrere Formen zusammenwachsen, pflegen sie reichlich zu fruchten; so am Flussufer vor meinem Hause eine sehr niedliche Art mit aufrechtem holzigen Stamm und rosenrothen Blüthen. —

Ich lege Dir hier ein Aestchen einer Pflanze bei, die ich kürzlich in Menge in einer schattigen feuchten Schlucht im Urwalde traf. Ohne die Frucht, die auf den ersten Blick die Acanthacee verräth, würdest Du sie wahrscheinlich so wenig als ich für eine solche ansehen. Der ganze Wuchs der kleinen Büsche, Form und (scheinbar) Stellung der Blätter, die weisse Farbe der ganz regelmässigen Blumenkrone, die einzelstehenden Blüthen, — alles giebt der Pflanze vollkommen das Ansehen eines Solanum (Dir wird vielleicht die Aehnlichkeit nicht auffallen, da bei Euch ähnliche Solana wohl nicht vorkommen), und ich trage kaum Bedenken, sie für eine mimetic plant zu halten. Vor allem merkwürdig sind die Blätter, die in der That, wie bei allen andern Acanthaceen, gegenüberstehend sind, aber dadurch für den ersten Blick als abwechselnde erscheinen, dass immer eins von jedem Paare viel kleiner ist und frühzeitig abfällt. Die reinweisse Farbe ist mir ebenfalls sonst bei keiner unsrer Acanthaceen vorgekommen. Eigenthümlich ist auch die Regelmässigkeit der Blumenkrone, nicht nur der Unregelmässigkeit der verwandten Form gegenüber, sondern auch im Hinblick auf die Staubfäden, von denen 2 mit Antheren versehene und 2 antherenlose vorhanden sind. — Die Regelmässigkeit der Corolla kann natürlich nicht vererbt sein aus der Zeit her, wo noch die Urahnen aller Personaten regelmässige Blumenkronen hatten,

(dagegen spricht eben schon die Bildung der Staubgefässe), sondern ist wahrscheinlich sehr neuen Ursprungs, und zwischen die regelmässigen Corollen der ältesten Ahnen und die der jüngsten Enkel tritt eine lange Reihe unregelmässiger Zwischenformen —, in ähnlicher Weise, wie zwischen die 3 fruchtbaren Antheren der Ureltern aller Orchideen und die des Epidendrum triandrum eine lange Reihe von Formen mit nur einer fruchtbaren Anthere tritt. — Im übrigen dürften vielleicht diese beiden Fälle der Wiederkehr eines uralten Characters wenig Uebereinstimmendes bieten. — Epidendrum triandrum scheint, wie manche unserer Orchideen, sehr wenig von Insecten besucht zu werden; treten also durch einen Rückschlag einmal die seitlichen Antheren auf (wie es bei Limodorum öfter vorkommen soll), so mussten diese die Selbstbefruchtung bewirkenden Antheren der Pflanze von grossem Nutzen sein und wurden so durch natürliche Auslese erhalten. Bei einigen Exemplaren giebt sich die Neuheit dieser wiedergewonnenen seitlichen Antheren noch durch ihre grosse Veränderlichkeit zu erkennen, indem einige Blütheu nur eine fruchtbare seitliche Anthere, andere 1 oder 2 unfruchtbare, andere gar keine seitliche Antheren haben. Eine sehr ähnliche Art von Bahia, die ich bei einem Bekannten in Desterro blühen sah, scheint nie seitliche Antheren zu besitzen. —

Bei der Acanthacee dagegen wird wahrscheinlich die weisse regelmässige Blumenkrone dadurch allmälig erworben sein, dass durch sie die Pflanze mehr und mehr einer andern ähnlich wurde, die entweder besser von Insecten besucht, oder wie wahrscheinlich viele der narcotischen Solana weniger von pflanzenfressendem Wilde abgeweidet wurde. . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 31. December 1867.

. . . . . Für mich wünsche ich, dass Du dieselbe rege Theilnahme, die Du mir ohne Verdienst und Würdigkeit bisher in so reichem Maasse hast zu Theil werden lassen, mir auch ferner erhaltest. Wenn ich unsern Lebensgang überblicke, so drängt sich mir immer entschiedener die Ueberzeugung auf, dass ganz anderes aus mir hätte werden müssen, wenn ich während meiner Universitätsjahre mich enger an Dich angeschlossen und den Wunsch, persönlich mit Dir zusammenzuleben, rücksichtslos zu erfüllen gesucht hätte. . . . . Wenn ich aber mich richtig beurtheile, so hätte persönliches Zusammenleben mit Dir auch nur während eines Semesters meiner ganzen Thätigkeit eine völlig andere Richtung erteilen können. Durch Dich war ich in früher Jugend für naturgeschichtliche Liebhaberei gewonnen, Du leuchtetest mir später als Vorbild vor. Nur falsche Rücksichtnahme hat mich beim Uebergang auf die Universität abgehalten, dieselbe Universität mit Dir zu beziehen.

. . . . . Nächst der Lektüre des Darwinschen Werkes verdanke ich es wiederum vornehmlich dem anregenden brieflichen Verkehr mit Dir, dass ich die Gedankenlosigkeit meiner mit Briefmarkensammelwuth fast auf gleicher Stufe stehenden, mit unbegreiflicher Leidenschaft betriebenen Käfersammelei eingesehen und meine freie Zeit auf vernünftigere Weise auszufüllen begonnen habe. . . . .

An Professor Dr. **W. Keferstein**, Göttingen.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 12. März 1868.

Hochgeehrter Freund!

..... Besonders erfreulich waren mir als Darwianer natürlich die mannichfachen neuen der Lehre D.'s günstigen Thatsachen, die ich aus Ihren letzten Berichten (für 65 und 66) kennen lernte; so namentlich die Arbeiten Rütimeyer's und die Mittheilungen von Hilgendorf über den Planorbis multiformis. Da ist denn der thatsächliche Beweis geliefert, dass die Nachkommen einer Thierform im Laufe der Zeit sich allmälig so umwandeln können, dass man ohne Kenntniss der Zwischenformen nicht 2, sondern 19 verschiedene Arten aus ihnen machen würde. Ob man nun alle diese Formen, weil man die Zwischenformen kennt, als Eine Art betrachten darf oder nicht, ist wohl kaum mehr als ein Wortstreit. — Jedenfalls aber steht durch Hilgendorf's Beobachtungen fest, dass die Art nicht als ein während der ganzen Dauer ihres Bestehens unveränderliches Etwas angesprochen werden darf, wie z. B. Agassiz u. a. m. wollen. —

Von Interesse war mir auch Oswald Heer's Ansicht über die „Umprägung" der Arten; wenn er sagt: „die Zeit des Verharrens der Arten in bestimmter Form muss viel länger sein, als die Zeit der Ausprägung derselben", so wiederholt er damit nur fast wörtlich, was Darwin sagte: „the periods, during which species have undergone modification, though long as measured by years, have probably been short in comparison with the periods, during which they have retained the same form" (Origin, 4th Edit., p. 549), nur dass er Darwins vorsichtiges „probably" durch das absprechende „muss" und das verständliche „modification" durch das mystisch-nebelhafte „Umprägung" ersetzt, bei dem man natürlich an einen übernatürlichen Münzmeister denkt, der die alten abgegriffenen Goldstücke unter den Prägstock nimmt. Immerhin ist es für uns erfreulich zu sehen, dass schon viele unserer Gegner und ja auch Sie die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit zugestehen, dass die alten Arten bei der Entstehung der neuen betheiligt seien. ....

Gespannt bin ich, welches Ergebniss Sie bei Ihrer Eschscholtzia erhalten werden; bei mir hat sich die Pflanze nun schon 3 Jahre lang unfruchtbar mit eigenem Pollen gezeigt; Darwin aber fand dieselbe in seinem Garten „self-fertile", so dass also die „self-sterility" eine individuelle Eigenthümlichkeit meiner Exemplare ist, wie solche (nach D.'s Mittheilung) auch bisweilen bei anderen Pflanzenarten vorkommt.

Schade, dass ich Ihren Brief nicht zwei Monate früher erhielt; ich hätte Ihnen dann sofort eine reiche Landplanariensammlung schicken können. Im October machte ich ein Stück Landes urbar, das schon vor mehreren Jahren angelegt worden und jetzt mit Gebüsch und Gras bewachsen war. Da fanden sich denn in Menge alte modernde Aeste und an diesen in grosser Zahl und in mannichfachen zum Theil unbeschriebenen Arten prächtige Landplanarien. Zu näherer Untersuchung hatte ich damals keine Zeit und in der Gefangenschaft wollten sich dieselben nicht erhalten. Die grösseren Arten scheinen besonders von Schnecken zu leben; Reibeplatten und Kiefer fand ich wiederholt im Koth der Planarien. ....

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. Jan. 30. [1868].

. . . . . I am very much obliged for your answers (Oct. 5th)[1] about expression. I was especially glad to hear about shrugging the shoulders. You say that an old negro woman, when expressing astonishment, wonderfully ressembled a Cebus when astonished; but are you sure that the Cebus opened its mouth?? I ask because the Chimpanze does not open its mouth when astonished or when listening. . . . .

Many thanks for your answers about the Planariae, and about conspicuous seeds. . . . . The flowers of Eschscholtzia when crossed with pollen from a distinct plant, produced 91 percent of capsules; when self-fertilized the flowers produced only 66 percent of capsules. An equal number of crossed and self-fertilized capsules contained seed by weight in the proportion of 100 to 71. Nevertheless the self-fertilized flowers produced an abundance of seed. I enclose a few crossed seeds in hopes that you will raise a plant, cover it with a net, and observe whether it is self-fertile; at the same time allowing several uncovered plants to produce capsules; for the sterility formerly observed by you seems to me very curious. With sincere thanks for your never failing kindness believe me my dear Sir

yours very faithfully

Charles Darwin.

Erwähnt sei hier der Brief Darwins vom 16. März 1868, abgedruckt in Life and Letters, III, p. 86. Er bezieht sich auf die von Darwin besorgte englische Ausgabe der Müllerschen Abhandlung „Für Darwin".

An **Darwin.**

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 3. April 1868.

Verehrter Herr!

Ich habe nur wenige Augenblicke Zeit, Ihnen zu schreiben, aber ich kann die Post nicht weggehen lassen, ohne Ihnen meinen aufrichtigen und herzlichen Dank dafür zu sagen, dass Sie die Freundlichkeit hatten, mir Ihr Werk über „Die Veränderlichkeit von Thieren und Pflanzen im Zustande der Domestication" zu senden. Es kam hier vorgestern an, und so habe ich erst wenige Seiten gelesen.

Die unmittelbare und schnelle Wirkung des Klimas auf den Mais (I, S. 322) ist auch von meinem Bruder[2] beobachtet worden, der vor einigen Jahren eine Zwergform mit kleinen runden Samen aus Deutschland (Papageien-Mais) pflanzte; im Lauf von zwei Jahren wurden die Pflanzen so gross und die Samen so flach, wie sie bei derjenigen Varietät sind, welche wir hier kultiviren. . . . .

Ich lege Zeichnungen bei[3] von noch einigen auffallenden Samen, die nicht abfallen. Bei der Marantacee sind die Samen nicht an den Fruchtlappen befestigt, sondern sie werden festgehalten durch den grossen weissen Arillus; da sie so aus der Kapsel hervorragen, sind sie natürlich deutlicher sichtbar, als wenn sie auf dem Grunde der Kapsel festgeheftet blieben. Diese Art bietet in ihren Farben einen eigenthümlichen Gegensatz zu einer nahe verwandten Art, deren Samen auf die Erde fallen, sobald die Kapseln sich öffnen. Es sind nemlich bei dieser

---

1) Der Müllersche Brief ist nicht zur Verfügung.

2) August Müller in Blumenau.

3) Sind nicht mehr zur Verfügung. Herausgeber.

letzteren Art die Kapseln grünlich, die Samen schmutzig-braun, nicht glänzend und der viel weniger entwickelte Arillus schmutzig-weiss.

Was den gestreiften Vorfahren der Gattung Equus betrifft, so mag es der Erwähnung werth sein, dass auch der junge Tapir ganz deutlich gestreift ist, wie mir von glaubwürdigen Personen berichtet wird; aber dies wird wahrscheinlich schon bekannt sein.

Erlauben Sie mir nochmals Ihnen herzlich für Ihr freundliches und sehr werthvolles Geschenk zu danken und glauben Sie, werther Herr, dass ich treulichst der Ihrige bin mit aufrichtiger Hochachtung

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 10. April 1868.

..... Sehr interessirt haben mich Deine Beobachtungen an Pollen fressenden Zweiflüglern und ich hoffe, Deine Untersuchungen über Bestäubung der Blüthen und die sie vermittelnden Insecten werden Dir noch zu manchen hübschen Beobachtungen Gelegenheit bieten. Trotzdem Dir dieses Feld, namentlich durch Hildebrand, schon ziemlich abgeerntet erscheint, glaube ich, dass noch recht viel auf demselben zu thun ist. Einige Versuche an einer Bignonia, deren Ergebniss ich in einem kleinen Aufsatze zusammengestellt habe [1]), haben mir aufs Neue diese Ueberzeugung befestigt. — Welche Pflanzen sind mit eigenem Blüthenstaube unfruchtbar und in welchem Grade? Sicherlich wird es auch in Deutschland ausser der Corydalis cava noch manche andere geben. In welchem Grade wirkt bei den Pflanzen, die mit eigenem Pollen volle Fruchtbarkeit zeigen, ein durch eine Reihe von Generationen fortgesetztes Befruchten mit eigenem Pollen nachtheilig? Man müsste aus durch Selbstbestäubung und durch Kreuzung gewonnenen Samen gezogene Pflanzen neben einander unter ganz gleichen Verhältnissen halten; Darwin hat in seinem neuen Buche einige Beispiele mitgetheilt (Ipomoea purpurea, Mimulus luteus), bei denen schon in der ersten Generation ein auffallender Unterschied im Wachsthum der beiderlei Sämlinge sich zeigte. — Für Pflanzen, die mit Pollen desselben Stockes unfruchtbar sind, drängen sich noch die Fragen auf, ob etwa auch zwischen nahen Verwandten, z. B. Sämlingen aus Samen derselben Kapsel verminderte Fruchtbarkeit stattfindet, — oder ob etwa Theile desselben Stockes, die jahrelang unter sehr abweichenden Verhältnissen leben, die Fähigkeit, sich gegenseitig zu befruchten, erlangen können. In letzterer Beziehung gedenke ich Versuche an Oncidium flexuosum anzustellen, sobald ich einmal ein recht grosses, zum Zertheilen geeignetes Exemplar finde. Diese Art verträgt nämlich sowohl tiefen Schatten als volle Sonne. —

Für jede Art scheint ein bestimmter Grad der Verschiedenheit zwischen männlichem und weiblichem Element erforderlich zu sein, um den höchsten Grad der Fruchtbarkeit und die kräftigste Entwicklung der Nachkommenschaft zu erzielen. Wird diese Verschiedenheit grösser oder kleiner, so nimmt die Fruchtbarkeit mehr oder minder rasch ab, so dass sie bisweilen schon zwischen

1) Ges. Schriften, S. 327.

verschiedenen Varietäten, meist zwischen nächst verwandten Arten bedeutend beeinträchtigt oder selbst auf Null reducirt ist und ebenso andrerseits zwischen Blüthen desselben Stockes. — Die Fruchtbarkeit und die Kraft der Nachkommen scheint in der Regel zwischen möglichst verschiedenen Formen derselben Art am grössten zu sein; in einigen Fällen scheint das Maximum der Fruchtbarkeit sogar jenseits der Grenzen der Art zu liegen! Natürlich kann das nur bei solchen Arten stattfinden, die entweder in verschiedenen Ländern wachsen, zu verschiedenen Zeiten blühen, oder deren Wechselbefruchtung in der freien Natur unmöglich ist, da sie sonst in eine Art zusammenfliessen müssten. So habe ich mehrere Kapseln von Epidendrum cinnabarinum durch Befruchtung mit Epid. Schomburgkii (?) gezogen, die alle grösser und schwerer waren, als Kapseln derselben Stöcke, die mit Pollen derselben Art (N. B. von verschiedenen Stöcken) befruchtet waren [1]. — Die beiden Arten können nach ihrem Blüthenbau nicht von denselben Insecten bestäubt werden, also kann eine Kreuzung der nicht selten gleichzeitig an derselben Stelle blühenden Arten nicht stattfinden.

Beiläufig, neulich bin ich einmal Zeuge gewesen, wie ein bienenähnliches Insect die Pollinien einer Gomeza entführte und damit die Blüthe einer benachbarten Pflanze befruchtete. —

Wie wunderbar ist doch die Thatsache, dass in jedem Pollenkorne die feinsten, uns ganz unerkennbaren Eigenthümlichkeiten der Mutterpflanze, ja jeder einzelnen Blüthe sich abspiegeln, — dass es ganz verschieden wirkt, je nachdem es derselben oder einer anderen Blüthe entnommen ist, wie bei Corydalis cava, oder derselben oder einer anderen Pflanze, wie bei so vielen Orchideen! — Freilich nicht weniger wunderbar ist ja die ganze Thatsache der Erblichkeit, dass z. B. ein Minimum von Sperma auf das Kind Eigenthümlichkeiten überträgt, die einst der längstverstorbene Grossvater besessen hat. — Welche unendliche Complication in ihrer feinsten Zusammensetzung müssen doch diese für unsere Hilfsmittel so einfach erscheinenden Gebilde besitzen! —

Kaum minder mannichfaltig als die die Bestäubung fördernden Einrichtungen der Blüthen sind die dem Aussäen der Samen dienenden Einrichtungen der Früchte und Samen, und wie dort scheinen hier viele dieser Einrichtungen sehr neuen Ursprungs zu sein; denn gar häufig trifft man sehr nahe verwandte Pflanzen, von denen die eine z. B. ihre beflügelten Früchte oder Samen dem Winde anvertrauen, die anderen durch Beeren oder den saftigen Arillus der Samen Vögel anlocken; z. B. sind die Gattungen Hippocratea und Tontelea kaum durch etwas anderes unterschieden, als dadurch, dass die erstere aufspringende Kapseln mit geflügelten Kapseln, letztere Beeren hat. — Wesentlich Neues wird freilich auf diesem Gebiete nicht zu finden sein, da die systematische Botanik diese Verhältnisse mehr beachtet hat, als die Anpassungen der Blüthen für den Insectenbesuch. — Von auffallend gefärbten, oft mit fleischiger Hülle versehenen Samen, die nach dem Aufspringen der Frucht nicht zu Boden fallen, finde ich immer mehr Beispiele, aus den allerverschie-

1) Siehe Brief an Darwin, 4. März 1867, S. 117.

densten Familien, auch unter den Monocotyledonen z. B. bei Dichorysandra (Commelynaceen), bei Hedychium, bei Maranta[1]). . . .

An **Darwin.**

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 22. April 1868.

. . . . . Vor einigen Tagen empfing ich einen Brief von meinem Bruder, in dem er mir mittheilt, Sie beabsichtigten meine Schrift „Für Darwin" in England zu veröffentlichen; es ist mir sehr schmeichelhaft, dass Sie mein Buch einer Uebersetzung werth halten. . . . .

Ich sende Ihnen auch einige Zusätze, betreffend die Entwickelung der Crustaceen und die muthmaassliche Verwandlung von Cirripedien in Rhizocephalen. Bezüglich dieser zwei Gruppen darf ich hier Ihre Aufmerksamkeit auf die merkwürdige Thatsache richten, dass deren nahe Verwandtschaft, welche kein Naturforscher hätte vermuthen können, wenn er die voll entwickelten Thiere untersuchte, schon seit langen Zeiten von parasitischen Isopoden erkannt worden ist (wenn der Ausdruck erlaubt ist). Der Parasit, welchen Goodsir als das Männchen von Balanus balanoides beschrieben hat, und von welchem Sie zuerst zeigten, dass er ein weiblicher Isopode ist, gehört nach Herrn Spence Bate zu derselben Gattung Liriope Rthke. (oder Cryptoniscus F. M.), welche an Rhizocephalen lebt. Ist nun da eine chemische Aehnlichkeit, an welcher diese parasitischen Isopoden die Blutsverwandtschaft der Cirripedien und Rhizocephalen erkennen — oder haben sie schon an Cirripedien gelebt, bevor einige von diesen, an welche sie sich weiter festhefteten, zu Rhizocephalen verwandelt wurden? Ich denke, die letztere Ansicht ist viel wahrscheinlicher, und in diesem Falle würde die Gattung Liriope älter sein als die ganze Gruppe der Rhizocephalen. So können Parasiten wohl in manchen Fällen dazu dienen, das relative Alter verschiedener Thiergruppen zu bestimmen. — Um ein anderes Beispiel zu geben. Es giebt bei Desterro zwei Arten von Renilla, welche oft zusammen an demselben Fleck leben. Eine von ihnen (Sp. nov.) ist sehr häufig heimgesucht von einer sehr merkwürdigen parasitischen Crustacee, welche ihre Eier an die Ovarien legt und deren Larven ihre Verwandlung in den Eiern der Renilla durchmachen. Diesen Parasiten findet man niemals an der zweiten sehr gemeinen Art von Renilla (R. reniformis). Nun ist aber von Brucelius eine nahe verwandte Art unter dem Namen Lamippe rubra als Bewohnerin der europäischen Pennatula rubra beschrieben worden. Unsere Lamippe geht niemals von einer Renilla-Art zur anderen über; sollte wohl früher eine Lamippe von Renilla zu Pennatula übergegangen sein oder umgekehrt? Würde es nicht wahrscheinlicher sein, dass der gemeinsame Vorfahr der Gattungen Renilla und Pennatula diese Parasiten einigen seiner Nachkommen überlieferte? In diesem Falle würde die Gattung Lamippe grade so alt sein als die Familie der Pennatuliden.

Aber ich muss mein langes Gekritzel schliessen und Ihre Verzeihung dafür erbitten. Glauben Sie, werther Herr, dass ich mit aufrichtiger Hochachtung treulichst der Ihrige bin

Fritz Müller.

---

1) Der Sperrdruck geht auf Hermann Müller zurück, welcher diese Briefstelle durch Unterstreichen hervorgehoben hat. Herausgeber.

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. June 3. 1868 [1]).

. . . . . Your letter of Ap. 22 [2]) has much interested me. I am delighted that you approve of my book, for I value your opinion more than that of almost any one. I have get hopes that you will think well of Pangenesis. I feel sure that our minds are somewhat alike, and I find it a great relief to have some definite, though hypothetical, view when I reflect on the wonderful transformations of animals — the regrowth of parts — the monstrous position of organs — and especially the direct action of pollen on the mother-form etc. It often appears to me almost certain that the characters of the parents are „photographed" on the child, only by means of material atoms derived from each cell in both parents and developed in the child. . . . .

Many thanks for all the curious facts about the unequal numbers of sexes in Crustacea; but the more I investigate this subject, the deeper I sink in doubt and difficulty. Thanks also for the confirmation of the rivalry of Cicadae. I have often reflected with surprise on the diversity of the means for producing music with insects and still more with birds. We thus get a high idea of the importance of song in the animal kingdom. Please tell me where I can find any account of the auditory organs in the Orthoptera? Your facts are quite new to me. . . . .

Your facts about the parasites of Cirripedes and Rhizocephala and of Renilla are most curious; but it is I think necessary to remember that when a plant is introduced in a country, insects sometimes discover that it belongs to the same family with those on which such insects habitually feed. . . . . I have also to thank you for a previous letter of Apr. 3 with some interesting facts on the variation of maize, the sterility of Bignonia and on conspicuous seeds. Heaven knows whether I shall ever live to make use of half the valuable facts which you have communicated to me. Your paper on Balanus armatus, translated by Mr. Dallas, has just appeared in our Annals and Mag. of Nat. History and I have read it with the greatest interest. I never thought that I should live to hear of a hybrid Balanus! I am very glad that you have seen the cement-tubes; they appeared to me extremely curious, and as far as I know you are the first man who has verified my observations on this point. . . . .

An **Darwin.**

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 17. Juni 1868.

. . . . . Sie werden schon aus meinem letzten Briefe ersehen haben, dass es mir sehr schmeichelhaft ist, wenn Sie meine Schrift „Für Darwin" einer englischen Uebersetzung werth halten. Ich sandte Ihnen dann einige Zusätze; da Sie nun in der neuen Auflage der „Origin" sagen, dass wahrscheinlich viele Naturforscher nicht meiner Meinung darin beitreten würden, dass Raupen und Puppenzustände der Insecten nicht von dem Vorfahr aller Insecten ererbt, sondern erst nachträglich erworben worden sind, so lege ich heute eine kurze Besprechung des Gegenstandes bei [3]). . . . . Was den englischen Titel angeht, so habe ich keine bestimmte Meinung darüber; ich denke, dass der von Sir Ch. Lyell vorgeschlagene „Facts and arguments in favor of Darwin" genügen würde. Da alle Thatsachen sich auf Crustaceen beziehen, so könnte der Inhalt des Buches vielleicht noch genauer ausgedrückt werden durch den Titel: „Darwinism tested by Carcinology" oder „Carcinology as bearing on the origin of species".

---

1) Eine Stelle dieses Briefes ist auch abgedruckt in Life and Letters, III, p. 83.

2) Von diesem Brief ist nur das hiervor abgedruckte Bruchstück zur Verfügung.

3) Ges. Schriften, S. 259.

Sie haben so viel Mühe mit der Uebersetzung, von allen Kosten abgesehen, dass, wenn wirklich eine Einnahme mit dem Buche erzielt würde, es nur gerecht ist, wenn diese Ihnen bleibt, und ich muss deswegen Ihr freundliches Anerbieten, sie mir zu übermitteln, ablehnen. Es würde mir lieb sein, zwei oder drei Abdrücke der Uebersetzung zu bekommen, eine für mich, eine für meinen Bruder, und eine für Herrn C. Spence Bate in Plymouth.

Vielen Dank für die Samen von Eschscholtzia; einige von denen, die ich mit einem früheren Briefe von Ihnen empfing, haben schon gekeimt. . . . .

Ich traf auch noch einige Pflanzen, deren auffällige Samen an den offenen Früchten festhaften:

Die Frucht einer kletternden Dilleniacee mit holzigem Stamm öffnet sich in sehr wunderlicher Weise, indem sie zwei grosse Flügel bildet, die innen leuchtend scharlachroth gefärbt sind; jeder Flügel trägt am Ende einen schwarzen Samen mit einer schneeweissen, fleischigen, süssen, aber sehr scharfen Hülle.

Bei einer zweiten strauchigen Pflanze (ich weiss nicht, zu welcher Familie sie gehört) haben die (ein oder zwei) schwarzen Samen auch eine weisse, fleischige, süsse und mehlige Hülle, während die Klappen von bräunlicher Farbe sind.

Bei Maranta fällt das Pericarp in einem Stücke ab, und die wunderlich gekrümmten Samen bleiben eingebettet in eine rothe Pulpa fest auf dem Stiel.

Die Früchte von Bomarea (oder einer kletternden Alstroemeria) sitzen auf langen Stielen in einer grossen Dolde von mehr als 30 Früchten; jede Frucht bildet, nachdem ihre drei Klappen sich geöffnet haben, eine Art Körbchen von zierlicher Form, welches mit den leuchtend rothen Samen gefüllt ist, die eine dünne fleischige Hülle haben. Sie gehören zu den schönsten Erzeugnissen des Pflanzenreiches, und noch jeder, dem ich sie zeigte, hat sie bewundert.

Bei einer unserer Marantaceen öffnet sich die Anthere lange, ehe sich die Blüthe entfaltet, und der Pollen wird, wie bei Canna, auf dem Griffel abgelagert; späterhin wächst ein steriles Staubblatt (oder ein Blumenblatt?) rings um den Griffel und bildet eine Art Scheide mit einem engen Längsschlitz an der inneren Seite; an einer Seite hat diese Scheide einen spornähnlichen Fortsatz ähnlich der Anthere von Catasetum. Wenn man diesen spornähnlichen Fortsatz berührt und ihn ein wenig zur Seite biegt (und ein Insect, welches seinen Rüssel in die lange Blumenröhre einführen wollte, würde das kaum vermeiden können), so öffnet sich die Scheide und biegt sich zurück, während der Griffel sich mit grosser Gewalt vorwärts krümmt und an das gegenüber stehende Blumenblatt schlägt. In den meisten Blumen, bei welchen ich den Griffel in dieser Lage fand, schien der ganze Pollen noch vorhanden zu sein; ich kann aber nicht entscheiden, ob in diesen Fällen der Griffel aus seiner Scheide gesprungen war ohne einen Insectenbesuch oder ob ein zweiter Insectenbesuch nothwendig ist, um den Pollen wegzunehmen; die letztere Möglichkeit scheint mir indessen recht unwahrscheinlich. Hoffentlich kann ich nächsten Sommer die Insecten bei der Arbeit beobachten. Wenn ich einen Grashalm in die Blumenröhre einführte und dadurch bewirkte, dass der Griffel aus seiner Scheide sprang, so blieben nur selten einige Pollenkörner an dem Grashalm haften.

Was die Antheren von Catasetum betrifft, so ist es merkwürdig, wie spät sie sich entwickeln; bei meinem Ausflug fand ich eine schöne Pflanze eines grün

blühenden Catasetum mit grossen Knospen; die Blüthen waren leicht als männliche zu erkennen, aber von den Antheren war noch keine Spur zu sehen. Als ich auf der Rückreise nach 4 Wochen zu derselben Stelle kam, blühte die Pflanze, und das Säulchen war mit sehr langen Antheren versehen. — 4 Wochen werden Ihnen eine recht lange Zeit erscheinen; aber ich bitte zu bemerken, dass hier, im Winter, die Entwickelung der Orchideen-Blüthen sehr langsam vor sich geht.

Ist es nicht merkwürdig, dass eine Gattung von Compositen (nemlich Wulffia), von denen doch die Meisten in ihrem Pappus eine so wundervolle Einrichtung zur Verbreitung durch den Wind haben, begonnen hat (wahrscheinlich in verhältnissmässig neuer Zeit), Beeren zu entwickeln? In der That wächst die eine Art von Wulffia, welche ich gesehen habe, in Urwäldern, und hier wird wohl die Verbreitung durch Vögel vorzuziehen sein.

Mit herzlichem Dank für alle Mühe, welche die Uebersetzung meines Buches Ihnen verursacht, und für alle Ihre Güte glauben Sie, dass ich, werther Herr, aufrichtigst der Ihrige bin

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 18. Juni 1868.

Lieber Bruder!

Als ich vor ein paar Tagen meinen letzten Brief an Dich nach dem Stadtplatz der Kolonie Blumenau brachte, erhielt ich Deine „Beobachtungen an westfälischen Orchideen“. . . . .

In Bezug auf Platanthera chlorantha und bifolia der deutschen Floristen möchte ich mir noch einige Fragen erlauben: welches ist das Zahlenverhältniss der Formen, sind die deutlich ausgeprägten chlorantha und bifolia oder sind die Mittelformen überwiegend? Kommen alle Formen mit und durcheinander, oder kommt an demselben Fundort ausschliesslich die eine oder andere Form, oder ein bestimmter engerer Formenkreis vor? Besonders möchte ich aber erfahren, welche Insecten die Befruchtung vermitteln, ob es für beide Formen dieselben oder verschiedene sind. Die weisse Farbe, der Wohlgeruch, der lange Sporn der bifolia deuten auf nächtliche Befruchtung. Es scheint mir möglich, dass wir in dieser Orchidee vielleicht ein Beispiel davon haben, wie durch Vermittlung der Insecten eine Pflanzenart in 2 an gleicher Stelle wachsende Arten sich auflösen kann. Lassen wir eine Pflanze der Einfachheit wegen von 2 Insectenarten besucht werden; die individuellen Abweichungen der Pflanze können zum Theil für das eine, zum Theil für das andere Insect anziehender und bequemer sein; Abweichungen in einer Richtung werden vorzugsweise von dem einen, in andrer Richtung von dem andern befruchtet werden, Kreuzungen werden verhältnissmässig selten sein und immer seltener werden, je mehr die Abänderungen nach den beiden Richtungen auseinandergehen. Endlich werden die Mittelformen über den vollkommener dem Bau und dem Geschmack der beiden Insecten angepassten

Endformen, sobald letztere zahlreich genug vorhanden sind, vernachlässigt werden und aussterben. — So einfach wird es freilich in der Natur kaum hergehen, schon weil die Besucher der Blüthen meist mannichfaltiger sein werden; statt einzelner Arten mögen sich ganze Gruppen von Insecten, wie Tag- und Nachtschmetterlinge, oder Schmetterlinge und Hummeln u. s. w. gegenüberstehen. Jedenfalls wäre es höchst interessant, wenn man in bestimmten einzelnen Fällen der Ursache des Auseinanderweichens nach 2 bestimmten Richtungen auf die Spur kommen könnte, und deshalb möchte ich Dich bitten, die Platanthera nicht aus dem Auge zu verlieren. . . .

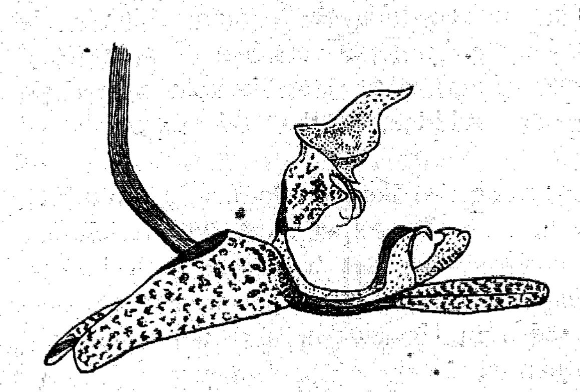


Fig. 42. Gongora bufoniæ. 19. December 1866. Aus F. M.'s nachgelassenen Papieren. Vgl. auch Bd. III, S. 97.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 8. August 1868.

Lieber Hermann!

. . . . . Als Orchideen-befruchter habe ich hier sowohl Schmetterlinge als Bienen kennen gelernt; einen Tagschmetterling, dessen Raupe auf Asclepias curassavica lebt, habe ich auf der Insel Sa. Catharina mehrmals mit Pollinien eines Epidendrum (wahrscheinlich E. cinnabarinum) gefangen; verschiedene Bienen hier mit Pollinien von Vandeen; einmal war ich auch Zeuge, wie eine Biene die Pollinien einer Gomeza von einer Pflanze auf eine andere übertrug und dadurch die Entstehung einer guten Frucht veranlasste. —

Die Unfruchtbarkeit mit eigenem Pollen scheint bei den Vandeen nicht eine grösseren Gruppen gemeinsame Eigenthümlichkeit zu sein; bei den meisten Oncidien, die ich kenne, wirkt der eigene Pollen als Gift auf die Narbe; doch erhielt ich von O. crispum und einer anderen Art einige Früchte; bei der nahestehenden Gattung Fernandezia (lunifera) setzten alle mit eigenem Pollen bestäubte Blüthen Frucht an. — Die Maxillarien scheinen meist mit eigenem Pollen Frucht zu bilden; doch bei einer Art, von der kürzlich bei mir ein kräftiger Stock reichlich blühte, verdarben alle mit Pollen desselben Stockes bestäubten Blüthen. —

Deine Auseinandersetzung, wie sich die Farbenpracht der Schmetterlinge im Zusammenhang mit dem Blumenbesuch entwickelt haben könne, hat mich sehr angesprochen und ich finde Deine Ansicht sehr wahrscheinlich. — Ebenso scheint mir auch das Vorkommen schmetterlingsähnlicher Schuppen bei den Dipteren von grosser Bedeutung für die Feststellung des Stammbaumes dieser Thiere. —

Wir haben im Juni und Juli meist schauderhaftes Regenwetter gehabt, und aus dem beabsichtigten zweiten Ausflug nach dem Rio morto, von dem ich Dir im letzten Briefe schrieb, ist daher nichts geworden. Jetzt sind wir in der Pflanzzeit, so dass ich auch fürs Erste an weitere Ausflüge nicht denken kann. —

Vor einigen Wochen habe ich ein Stück jungen Waldes niedergehauen, zum grössten Theil aus Ingá-stämmen bestehend; die Hauptarbeit machen einem dabei die vielerlei durcheinandergewirrten Schlingpflanzen, besonders eine mit hakigen Dornen bewehrte Mertensia (Celtidee) mit holzigem Stamme. Ausserdem fanden sich in meinem Waldstücke ein Smilax, ebenfalls stark dornig, eine Chamissoa, eine Gomphrena, eine Bignonia, ein dem Bittersüss ähnliches Solanum (ein Blattklimmer), eine Asclepiadee, zwei Mikanien, eine Serjania und eine Urvillea (Sapindacee), einige Malpighiaceen, zwei Cissus, eine Mucuna und ein Chaetocalyx (Leguminose). Die Serjania ist dieselbe Sapindacee, von der ich Dir Holz geschickt habe und deren Früchte ich damals nicht kannte. Aeltere Stämme bekommen noch Aussenholz und dadurch einen sehr complicirten Bau. — Merkwürdig ist auch der eine Cissus, bei dem im Winter einzelne Stengelglieder anschwellen und eine Art Luftknollen bilden; diese sehen bisweilen, wenn sie recht kurz und dick sind und am Ende die vertrockneten Stipulae des nächstoberen Blattes tragen, ganz wie vom Kelch gekrönte Früchte aus. . . . .

Du wirst in Darwin's neuem Buche gelesen haben, dass eine grosse amerikanische Maissorte beim Anbau in Deutschland in kurzer Zeit in eine dem da gebauten Mais ähnliche Form übergegangen ist. Das Umgekehrte hat August hier beobachtet; ein kleinkörniger niedriger Mais, von dem er europäischen Samen durch einen Bekannten erhalten hatte, hat nach wenigen Aussaaten bei ihm den hohen Wuchs und die grossen Körner unseres hiesigen Mais angenommen [1]). Kürzlich habe ich nun einen ungemein kleinkörnigen Zwergmais aus Paraguay bekommen und bin sehr neugierig, wie sich diese aus einem ähnlichen Klima stammende Form hier halten wird. — Ich vermuthe, dass auch beim Mais fremder Pollen einen den desselben Stockes überwiegenden befruchtenden Einfluss hat. 1866 schickte ich August Samen von Milho alho („Knoblauchsmais"), einer dunkelbraunen Sorte, deren Samen die Gestalt von Knoblauchszähnen haben. Derselbe ist bei ihm in der Nähe von gewöhnlichem gelben Mais gewachsen, und die Samen eines von ihm geernteten Kolbens habe ich im vorigen Jahre ausgesät, aber nur einen einzigen Kolben geerntet, der vollkommen treu die Eigenthümlichkeiten der Farbe bewahrt hatte; mehrere zeigten nur äusserst geringe Abweichung in Form und Farbe; die meisten aber wichen bedeutend ab, zum Theil kaum in der Gestalt bei fast rein gelber Farbe, andere wieder wenig in der Farbe, während die Gestalt vollkommen die unseres gelben Mais war. — Aller Wahrscheinlichkeit war die Mehrzahl der Körner des von mir gesäten Kolbens weder von dem Blüthenstaub desselben Stockes, noch selbst von dem der benachbarten Stöcke derselben Farbe, sondern von dem ferner stehender gelber Maispflanzen befruchtet worden. — Besonders auffallend war mir ein Kolben, dessen Körner weder flach und breit, wie beim gelben Mais, noch zugespitzt, wie bei Milho alho, sondern rund, auch nicht gelb oder braun oder in einer Mittelfarbe gefärbt, sondern fast weiss (einige an demselben Kolben bläulich) waren! —

Du musst für dieses Mal mit diesem kurzen und leeren Briefe fürlieb nehmen, da mir eben jetzt Axt und Hacke wenig Zeit lassen, nach etwas Anderem zu sehen.

---

1) Siehe Brief an Darwin, 3. April 1868, S. 137.

Wir sind Alle wohl, auch August mit den Seinen; ich war noch vorgestern bei ihm, um mir Beeren von Mocca-Kaffee zur Aussaat zu holen.

Mit herzlichen Grüssen an die Deinen

Dein treuer Bruder

Fritz.

An **Darwin.**

Itajahy, 9. September 1868.

. . . . . Vor einiger Zeit sah ich zwei Häute von jungen Tapiren, die aus dem Leibe ihrer Mutter genommen waren; sie hatten schöne weisse Längsstreifen. Bei derselben Gelegenheit sah ich die Haut eines jungen weiblichen Hirsches (Cervus rufus), ebenfalls aus dem Leibe der Mutter genommen; die Haut war zierlich gefleckt und die Flecken in Längsreihen geordnet. Ich sah auch früher mal zwei junge Schweine von mattgrauer Farbe mit dunkeln Längsstreifen (zwei oder drei an jeder Seite). Sollten nicht diese Thatsachen uns auf die Vermuthung führen, dass in einer fernen Vorzeit die Vorfahren unserer grösseren pflanzenfressenden Säugethiere (Pferde, Tapire, Schweine, Wiederkäuer) zierlich gestreift oder gefleckt waren? Diese prächtigeren Farben, welche vielleicht durch geschlechtliche Zuchtwahl zustande gekommen waren, mögen vielleicht durch das jetzige bescheidene Kleid ersetzt worden sein in Folge der Nachstellungen von Seiten grosser fleischfressender Thiere.

Vor einigen Wochen machte ich eine überraschende Beobachtung über die aussergewöhnliche Zahmheit unserer Papageien. Ein Pärchen von Psittacula galeata besuchte gewöhnlich einige kleine Bäume einer Solanum-Art und frass von den unreifen Früchten. Diese Vögel kann man leicht fangen mit einer losen Schlinge, welche an einem Stock befestigt wird. Nun hatte meine älteste Tochter eine Schlinge um den Hals des männlichen Papageien gelegt (er ist an seinem rothen Kopf zu erkennen); während sie dies that, sah der Vogel sie mit grosser Aufmerksamkeit und Neugier an. Als sie aber versuchte, den Vogel herunter zu ziehen, riss die Liane, aus welcher die Schlinge gemacht war, entzwei, so dass der Vogel leicht geschüttelt wurde. Nichtsdestoweniger flog er nicht fort, sondern beobachtete weiter aufmerksam die Bewegungen meiner Tochter, welche nun eine neue Schlinge machte, die sie dem Vogel wieder um den Hals legte und ihn herunter zog. Wir hielten nun den Papagei einige Tage in einem Käfig, setzten dann den Käfig unter den Solanum-Baum und öffneten ihn. Aber der Papagei war durch diese Erfahrung nicht vorsichtiger geworden; er wurde mit einer Schlinge von dem Baum wieder herunter geholt mit derselben Leichtigkeit wie vorher, und er hat auch noch weiter den Baum besucht, auf dem er zweimal gefangen worden ist; auch heute habe ich ihn dort mit seinem Weibchen gesehen, welches viel scheuer ist als das Männchen.

Ich habe gesehen, dass ein Urú (Perdix dentata oder Odontophorus dentatus) auf dieselbe Art mit einer an einem Stock befestigten Schlinge gefangen wurde. Einige von unsern Vögeln, die nur zeitweise in Gegenden kommen, welche von Weissen bewohnt sind, haben noch gar keine Furcht vor Feuerwaffen bekommen. Ich habe selbst gesehen, dass ein halbes Dutzend Jacutingas (Penelope pipile) eine nach der andern von demselben Baum heruntergeschossen wurden, und ein

Nachbar von mir erzählte mir, dass er vor zwei Jahren von einem grossen Guarajuva-Baum etwa hundert Jacutingen herunter geschossen hätte.

Der Winter von 1866 war ungewöhnlich kalt, und Jacutingas waren damals von der Serra in so grosser Zahl herunter gekommen, dass in wenigen Wochen ungefähr 50 000 am Itajahy geschossen wurden. Burmeister, der in den Provinzen Rio de Janeiro und Minas-geraes reiste und dessen Beobachtungen im allgemeinen zuverlässig sind, sagt, dass die Jacutinga ein scheuer Vogel sei; wahrscheinlich ist sie in jenen Provinzen schon seit Jahrhunderten mit Feuerwaffen verfolgt worden.

Bei einer von unsern Maxillarien traf ich letzthin ein merkwürdiges kleines Anhängsel vorn vor der Narbenkammer, dessen Stellung dem merkwürdigen Staubblatt des inneren Kreises entspricht; dieses Anhängsel kann man nur bei Knospen und eben geöffneten Blüthen sehen; später löst es sich in eine klebrige Masse auf. . . . .

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley Kent. Nov. 28 1868.

. . . . . I am particularly obliged to you for your observations on the stridulation of the 2 sexes of Lamellicorns: I begin to fear that I am completely in error, owing to that common cause viz mistaking at first individual variability for sexual difference. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 15. September 1868.

Lieber Hermann!

Ich schreibe Dir nur, um einige Knöllchen eines hübschen rothen trimorphen Sauerklees, die ich inliegend schicke, nicht ohne Geleitsbrief gehen zu lassen. Sie sind von der langgriffligen Form und ich hoffe bald welche von den beiden andern Formen folgen lassen zu können.

Diese Art vermehrt sich so gewaltig durch Brutknöllchen, dass oft weite Strecken davon bedeckt sind, und zwar wahrscheinlich von ungeschlechtlich entstandenen Abkömmlingen derselben Mutterpflanze, da alle Pflanzen derselben Form angehören. So sah ich im vorigen Jahr in einem grossen Zuckerrohrfelde den ganzen Boden zwischen dem jungen Rohre roth von dieser Art, ohne aber eine einzige Frucht zu finden [1]). — Du weisst, dass beim Sauerklee die Samen

1) The different forms of flowers, 1877, p. 180. Some facts communicated to me by Fritz Müller afford excellent evidence of the utter sterility of one of the forms of certain trimorphic species of Oxalis, when growing isolated. He has seen in St. Catharina, in Brazil, a large field of young sugar-cane, many acres in extent, covered with the red blossoms of one form alone, and these did not produce a single seed. His own land is covered with the short-styled form of a white flowered trimorphic species, and this is equally sterile; but when the three forms were planted near together in his garden they seeded freely. With two other trimorphic species he finds that isolated plants are always sterile.

Fritz Müller formerly believed that a species of Oxalis, which is so abundant in St. Catharina that it borders the roads for miles, was dimorphic instead of trimorphic. Although the pistils and stamens vary

durch ihre elastische äussere Hülle weit weggeschleudert werden. Bei einer weissblühenden Art, von der ich kürzlich durch künstliche Befruchtung Früchte erhalten (und wahrscheinlich auch bei der nahestehenden rothen Art, die ich Dir schicke), bewegen sich nun die Stiele der in Dolden stehenden Blumen in ganz eigenthümlicher Weise; die Knospen sind abwärts gebogen, die blühenden Blumen schief oder fast senkrecht nach oben gerichtet; nach dem Abblühen biegt sich der Blüthenstiel wieder senkrecht nach unten und erhebt sich dann noch einmal senkrecht nach oben, wenn die Frucht der Reife nahe kommt. Das Niederbiegen der Knospen und jungen Früchte hat wohl den Nutzen, den Blüthen freieren Raum zu ihrer Entfaltung zu bieten und durch das Aufrichten der reifen Früchte wird bewirkt, dass die Samen weiter weggeschleudert werden. Wie ist es bei Eurem deutschen Sauerklee? — Nach den wenigen Samen zu schliessen, die ich bis jetzt geerntet, scheint es, dass die der langgriffligen Form grösser sind, als die der mittelgriffligen, — wie Darwin auch bei Lythrum Salicaria fand. —

Ich habe jetzt Gärtner's Buch über die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche wieder vor, es ist in tödtlich langweiliger Weise geschrieben. Viele seiner Folgerungen scheinen mir deshalb noch nicht genügend begründet, weil er die verderblichen Folgen zu enger Inzucht und die Unfruchtbarkeit mit eigenem Pollen, die in mehr weniger bedeutendem Grade ziemlich weit verbreitet sein dürfte, nicht gehörig beachtet hat. — Als Pflanzen, die durch eigenen Pollen nicht befruchtet werden, führt er ausser mehreren Dir wohl weniger leicht zugänglichen exotischen Pflanzen (Amaryllis, Passiflora, Lobelia) an: Lilium candidum, Martagon, bulbiferum, Galanthus nivalis, Tulipa Gesneriana und Narcissus poeticus. — Nach Hildebrand ist das auch bei Corydalis cava der Fall. — Es wäre interessant festzustellen, ob diese Pflanzen gleich fruchtbar sind mit allen anderen Exemplaren ihrer Art. Mir scheint es a priori wahrscheinlicher, dass dies nicht der Fall ist, dass sie von einzelnen Pflanzen leichter und vollständiger sich werden befruchten lassen, als von anderen. — Ich gedenke diesen self-sterile plants meine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und ebenso Versuche an dimorphen und trimorphen Pflanzen und über Bastardbefruchtung anzustellen. —

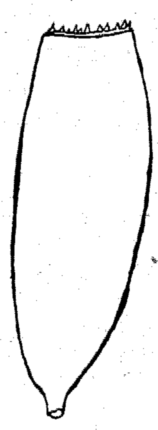


Fig. 43. Frucht des Pfeifenkopfbaumes. $^2/_3$ natürl. Grösse.

Dieser Tage bekam ich zum ersten Male Früchte des Pfeifenkopfbaumes (Couratari Aubl., zu den Myrtaceen gehörig, zunächst mit dem Topfbaum, Lecythis, verwandt) zu sehen (Fig. 43). Die Früchte sind holzig und hart und werden hier als Pfeifenköpfe benutzt. Sehen sie nicht gerade aus wie eine riesige Moosfrucht? —

---

greatly in length, as was evident in some specimens sent to me, yet the plants can be divived into two sets, according to the length of these organs. A large proportion of the anthers are of a white colour and quite destitute of pollen; others which are pale yellow contain many bad with some good grains; and others again which are bright yellow have apparently sound pollen; but he has never succeeded in finding any fruit on this species. The stamens in some of the flowers are partially converted into petals. Fritz Müller after reading my description, here after to be given, of the illegitime offspring of various heterostyled species, suspects that these plants of Oxalis may be the variable and sterile offspring of a single form of some trimorphic species, perhaps accidentally introduced into the district, which has since been propagated asexually. It is probable that this kind of propagation would be much aided by there being no expenditure in the production of seed.

Ich habe seit ein paar Tagen lebend eine Käferlarve (wahrscheinlich zu den Lampyriden gehörig), die das prächtigste aller mir bekannten Leuchtthiere ist; der Kopf leuchtet prachtvoll roth, der letzte Leibesring matt gelblich, und an jeder Seite hat sie eine Reihe von 10 lebhaft grünen Leuchtflecken.

17. Septbr. — Von dem rothen Sauerklee kann ich Dir gleich noch Knöllchen der mittelgriffligen Form beilegen, die ich heute gesammelt.

Von dem weissen Sauerklee habe ich heute 18 Samen der langgriffligen und 9 der kurzgriffligen Form unterm Microscop gemessen; das Ergebniss war:

	Breite (mm)			Länge (mm)			Breite : Länge		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
Langgrifflig	1,78	1,9	1,6	1,01	1,1	0,9	10 : 18	10 : 16	10 : 19
Mittelgrifflig	1,52	1,6	1,4	0,96	1,1	0,9	10 : 16	10 : 14,9	10 : 16,6

Ich gedenke gelegentlich die Messungen an zahlreichen Samen zu wiederholen und bin neugierig, wie sich die kurzgrifflige Form und wie sich unsere anderen trimorphen Sauerkleearten, deren ich jetzt vier im Garten habe, verhalten werden. — Wie ist es mit den Samen von Hottonia und anderen dimorphen Pflanzen, die Du etwa beobachtet hast? Es drängt sich dabei noch die Frage auf, ob die Grösse der Samen nur von der Mutterpflanze oder auch von dem angewandten Blüthenstaub abhängt. —

Von Darwin erhielt ich kürzlich seine mühevollen Untersuchungen über die Hybriden-ähnliche Natur der illegitimen Sprösslinge di- und trimorpher Pflanzen, die im Journal der Linnean Society erschienen sind.

Ich erntete heute die erste Traube meiner erst im vorigen December gepflanzten Bananen. — Ich habe jetzt alle Hände voll zu thun, meinen Mais, Aypim und Cará zu pflanzen. Sobald ich damit durch bin, denke ich wieder einige grössere Ausflüge flussaufwärts zu machen und vielleicht mit einem Ingenieur ein paar Wochen im Urwald zu hausen. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 17. October 1868.

. . . . . Ich erhielt durch Hooker kürzlich die Namen meiner ersten Sendung trockner Pflanzen; unter 18 Gräsern waren 5 Panicum und 3 Paspalumarten, unter 14 Compositae 3 Vernonia, 3 Baccharis und 2 Conyza. — Unsere Weide, die am Ufer des Itajahy häufig ist und mit dem lichten Grün ihres zarten Laubes freundlich absticht gegen das düstere Dunkel des Waldes, ist die Salix Humboldtiana, die Humboldt in der Nähe des Aequators fand und die also einen recht ansehnlichen Verbreitungsbezirk hat. —

Ich lege Dir eine Mücke bei, die mir besonders reich zu sein scheint an schmetterlingsähnlichen Schüppchen. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, 7. October 1868.

..... Ich lege Ihnen einen kleinen Aufsatz bei[1]), zu Anfang des Jahres geschrieben, der freilich in seiner gegenwärtigen Gestalt fast zu unbedeutend ist zur Veröffentlichung und den ich deshalb liegen ließ, um diesen Sommer umfänglichere Beobachtungen über die Bewegung unseres Alisma zu machen. Die Ausführung dieses Vorsatzes ist mir vorige Woche buchstäblich zu Wasser geworden. In Folge eines Regengusses, wie ich noch keinen zweiten erlebt (in etwa 15 Stunden fielen $8^1/_2$ Zoll Regen) und der hier gewaltig Unheil angerichtet hat und auf meinem Lande ein grosses Stück des Flussufers in den Itajahy gestürzt, ist kein einziges Alisma stehen geblieben. —

Kowalewsky's wundervolle Entdeckung der so übereinstimmenden Entwicklungsweise von Ascidien und Amphioxus hat gerade mich vielleicht mehr als jeden andern erfreut. Mit der Entwicklung von Clavellina hatte ich mich selbst beschäftigt: die Aehnlichkeit ihres Larvenschwanzes mit einem Froschlarvenschwanz einerseits, andererseits die Aehnlichkeit der Kiemenbildung bei Amphioxus und den Ascidien hatten mich auf den Gedanken einer verwandtschaftlichen Beziehung der Ascidien zu den Wirbelthieren gebracht, der mir aber doch wieder in vieler Hinsicht so abenteuerlich vorkam, dass ich ihn nicht auszusprechen wagte. Ich hoffte, dass die Entwicklung von Amphioxus Licht auf diese Frage werfen könne und habe wiederholt Amphioxus in Gefangenschaft gehalten, um junge Brut zu erhalten, aber immer vergebens. Sie können sich daher denken, wie lebhaft mich Kowalewsky's Mittheilungen interessirt haben.

Vor wenigen Tagen erhielt ich einen Aufsatz von Miklucho-Maclay über Guancha blanca. Eine der Form C dieses Schwammes (Schmidt's Nardoa) ganz ähnliche Art ist bei Desterro nicht selten; sie wächst dort auf Tangen, meist einzeln, selten in Gruppen. Die anderen Formen sind mir so wenig vorgekommen, als Schmidt im Mittelmeer. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 8. December 1868.

..... Zu dem Plane für Deine Arbeit über die gegenseitige Abhängigkeit von Pflanzen und Insecten habe ich für jetzt, nach dem ersten Lesen, kaum etwas zuzufügen. Doch will ich mir die Sache noch weiter durchdenken.

In Betreff des Honigs will ich bemerken, dass bei mehreren Orchideen (Notylia, einigen Oncidien u. s. w.) auch aussen am Fruchtknoten und an den Bracteen Honig abgesondert wird; bei einer Cattleya noch lange Zeit an der jungen Frucht. Er wird in diesen Fällen eifrig von Ameisen aufgesucht, hat aber natürlich nichts mit der Bestäubung zu thun. Die Honigabsonderung scheint also, auch abgesehen von letzterem Nutzen, für die Pflanze erspriesslich zu sein. —

Zu den Anpassungen an die Befruchtung durch bestimmte Insecten gehört bei einigen Blumen auch die Zeit des Oeffnens und die Zeit des Duftens. — Weisse, langröhrige Blüthen, die gegen Abend sich öffnen, z. B. bei Calonyction; weisse Blüthen, die am Tage ganz oder fast ganz geruchlos sind, Abends

1) Ges. Schriften, S. 363.

sehr stark duften, bei mehreren Orchideen (Brassavola fragans Lem., Bonatea; nicht auch bei Platanthera?). Umgekehrt duften die dunkeln Blüthen von Cattleya Leopoldi sehr stark am Tage, werden aber Abends ganz geruchlos. —

In Betreff der Schmetterlinge stehen die langen honiggefüllten Blumenröhren oder Spornen vieler weissen duftenden Blumen in unverkennbarer Beziehung zu den langen Rüsseln der Sphingiden. Beide gehören offenbar zusammen und haben sich gleichzeitig verlängert. Woher aber eigentlich diese oft enorme Verlängerung kommt, welchen Nutzen sie bringt, ist mir trotz Darwin's Bemerkungen über Angrecum sesquipedale noch nicht recht klar. —

Wenn Du einmal wieder Gelegenheit hast, Carcinus Maenas zu fangen, so sieh Dich doch an seinem Hinterleibe nach Peltogaster um, der daran an manchen Orten nicht selten sein soll. Die jedenfalls auch dieser Art nicht fehlenden „Wurzeln" sind, so viel ich weiss, bei diesem Wurzelkrebse noch nicht nachgewiesen worden. Die Flora von Borkum erinnerte mich lebhaft an die des Ostseestrandes. Die Strandfloren scheinen durch die ganze Welt viel Aehnliches zu haben. Salicornia und Statice wachsen auch (allerdings wohl andere Arten) am Strande von Sa. Catharina; ebenso Selleri, wie an der Ostsee. . . . .

An Professor **Oscar Schmidt,** Graz in Steiermark.

Itajahy, Santa Catharina, Brazil, 8. Dezember 1868.

Lieber Freund!

Vorige Woche erhielt ich das 2te und 3te Supplement Deines Spongienwerkes und sage Dir meinen herzlichsten Dank für diese werthvolle Gabe. Eine grosse Freude war es mir, Dich darin als „enthousiaste pour le Darwinianisme" wiederzufinden. Wenn man seit drei Lustren die Fortschritte der Wissenschaft nur aus so weiter Ferne und so ungenügend hat verfolgen können, wie ich, und wenn man sich sagen muss, dass man an Kenntnissen sich kaum mehr mit dem jüngsten Privatdocenten einer deutschen Universität messen darf, ist es eine Beruhigung, sich auf gleichem Boden zu wissen mit denen, die man persönlich als nüchterne Forscher und unbefangene Denker hochachten gelernt hat. Es würde mir höchst störend sein, Dich und Max Schultze unter Darwins entschiedenen Gegnern zu sehen. . . . .

Du bezweifelst, dass mich vor allem gerade das Capitel angezogen und angesprochen hat, das manchem Anderen ein Stein des Anstosses sein mag, Deine prächtige Auseinandersetzung der Verwandtschaftsverhältnisse der Mittelmeer-Spongien.

Dass eine gelbe, an der Luft rasch sich bräunende Papillina von Desterro, die fusslange, dicke Klumpen bildet, als Jugendform eine Vioa hat, die in Muscheln und Schnecken sich einnistet, meine ich Dir schon früher geschrieben zu haben. Von der Papillina wird Dir mein Bruder in Lippstadt Exemplare schicken. Ich habe alle möglichen Uebergangsformen gesehen und mich von der völligen Uebereinstimmung der Kieselnadeln überzeugt. —

Unter den Spongien, die Dir mein Bruder schicken wird, wirst Du auch einen Rindenschwamm finden, an dem ich nie eine grössere Ausströmungsöffnung

gesehen habe. Dafür besitzt er in einer seichten, scharf umschriebenen, rundlichen oder langgestreckten Delle eine grosse Zahl kleiner, senkrecht die Rinde durchsetzender Löcher. Dieselben sind durch einen Pfropf geschlossen, der oben gerade abgeschnitten ist und nicht ganz bis zum Niveau der Rindenoberfläche reicht; unten ist er abgerundet; seine Achse nimmt ein feiner Kanal ein. . . . .

Ob eine wirkliche Verwandtschaft der Tetilla euplocamos mit Tethya so ganz abzuweisen sei, möchte ich doch bezweifeln. Eine Rinde ist ihr kaum abzusprechen. An frischen Stämmen ist eine durch Farbe und Consistenz von der inneren Masse sich scharf abhebende Rindenschicht sehr deutlich; auch an Spiritusexemplaren ist sie noch ziemlich gut wahrzunehmen. Es finden sich in ihr sehr zarte und lange Kieselfäden. Ablösen lässt sie sich freilich nicht, da sie von den aus dem Inneren kommenden dreispitzigen Nadeln durchsetzt wird. — Dazu kommt, dass die für die Corticatae so bezeichnenden dreizinkigen Anker ebenfalls vorhanden sind; sie finden sich, als wirkliche Anker dienend, in dem Schopfe, mit dem der Schwamm im Schlamme wurzelt. —

Merkwürdig, dass Nardoa bei Desterro wie im Mittelmeer als selbständige Form auftritt, während sie an den dazwischen liegenden Canarien nur als Glied einer vielgestaltigen Formenreihe auftritt. Die Formen A., B. und D. von Miklucho's Guancha blanca sind mir neben der an Tangen recht häufigen Nardoa niemals vorgekommen. —

Haeckel schreibt mir, dass er sich an canarischen Schwämmen von der Blutsverwandtschaft der Spongien mit den Cölenteraten überzeugt habe! . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 14. Januar 1869.

. . . . . Eine grosse Zahl unserer Kulturpflanzen scheint nie Samen zu tragen, ausser Bananen, Bataten, Zuckerrohr, die auch Darwin erwähnt, auch Cará (Dioscorea), all unsere gebauten Aroideen (Inhamen, Taiá, Mangaritos), Ingwer und Curcuma. — Bei den Bananen und Aroideen scheint kein guter Pollen gebildet zu werden, der mir dagegen bei den Bataten gut zu sein schien. — Cará habe ich überhaupt noch nicht blühen sehen, während wilde Dioscorea-arten reichlich blühen und Samen tragen.

Im vorigen Jahre erntete ich einen Maiskolben, der zwischen seinen blassgelben Körnern 6 schmutzigbläulichgrüne Körner hatte. Ich säte gelbe und bläuliche Körner besonders aus; an den aus ersteren hervorgehenden Kolben bildeten die bläulichen Körner kaum $^1/_{1000}$, an den aus letzteren entsprossenen Kolben über $^1/_5$ der Gesammtzahl. Ich gedenke nun, sobald ich Gelegenheit finde, Versuche mit Pflanzen anzustellen, die zweierlei Blüthen tragen, z. B. 4- und 5zählige, was bei vielen Rubiaceen und Melastomeen vorkommt, um zu sehen, ob immer die aus Samen z. B. 4zähliger Blüthen, die mit Pollen ebensolcher Blüthen bestäubt sind, gezogenen Pflanzen zahlreichere 4zählige Blüthen bringen, als die Mutterpflanze. — Wäre dies der Fall, so wäre leicht nachzuweisen, dass, *wenn eine Pflanze zweierlei sonst durch nichts im Kampfe ums Dasein voreinander bevorzugte Blüthen trägt, und wenn dann einmal die eine Art der Blüthen an Zahl überwiegt, dass dann in jeder folgenden Generation die andere Art mehr und mehr abnehmen*

muss. Und das würde die wunderliche, scheinbar launische Weise, in der 4zählige, 5zählige und 6zählige Blüthen in den beiden genannten Familien unter die einzelnen Arten und Gattungen vertheilt sind, sehr einfach erklären. — Ich will Dir den Beweis für den einfachsten, in der Natur freilich kaum je vorkommenden Fall führen, dass alle Blüthen sich selbst befruchten. Sei das Verhältniss der 4zähligen Blüthen zu den 5zähligen an der Mutterpflanze, wie m : n, so wird es sein an den Abkömmlingen der 4zähligen Blüthen, wie cm : n, an denen der 5zähligen, wie m : cn, wo $c > 1$. — Die Zahl dieser 2erlei Tochterpflanzen würde sich verhalten wie m : n.

m Abkömmlinge 4zähliger Blüthen würden tragen $\frac{cm^2}{cm+n}$ 4zählige, $\frac{mn}{cm+n}$ 5zählige, n Abkömmlinge 5zähliger Blüthen dagegen: $\frac{mn}{m+cn}$ 4zählige und $\frac{cn^2}{m+cn}$ 5zählige Blüthen. Das Verhältniss der gesammten 4zähligen zu den gesammten 5zähligen Blüthen aller Tochterpflanzen, das mit m' : n' bezeichnet werden mag, wäre also:

$$m' : n' = m\left\{\frac{cm}{cm+n}+\frac{n}{m+cn}\right\} : n\left\{\frac{m}{cm+n}+\frac{cn}{m+cn}\right\}.$$

Da aber

$$\left\{\frac{cm}{cm+n}+\frac{n}{m+cn}\right\}-\left\{\frac{m}{cm+n}+\frac{cn}{m+cn}\right\}=\frac{c-1}{(cm+n)(m+cn)}(m^2-n^2),$$

so wird $m' : n' \gtreqless m : n$, je nachdem $m \gtreqless n$, was in Worten ausgedrückt, das obige Erblichkeitsgesetz giebt. Ganz ebenso lässt sich der Beweis führen, wenn einige oder alle Blüthen durch Blüthenstaub andrer Blüthen befruchtet werden. . . .

An Professor **Ernst Haeckel**, Jena.

Itajahy, 10. Februar 1869.

Mein lieber hochverehrter Freund

Beiligend die in meinem letzten Briefe versprochenen Bemerkungen über Cypridina[1]. — Unerhört schwüles Wetter, bei dem man nicht schreiben oder zeichnen konnte, ohne das Papier mit Schweiss zu tränken, — Moskitenschwärme, die nicht einmal still zu sitzen erlaubten, — drängende landwirtschaftliche Arbeiten u. s. w. haben mich erst jetzt an die Ausarbeitung kommen lassen. Sehen Sie nun, ob nach der mir unbekannt gebliebenen Arbeit von Claus meine fragmentarischen Mittheilungen überhaupt der Veröffentlichung noch werth sind und streichen Sie, was Ihnen nicht mehr zeitgemäss scheint. . . .

Ich habe dieser Tage mir wieder das Vergnügen gemacht, einige Kapitel Ihrer generellen Morphologie zu lesen; dass man bei jedem neuen Lesen aufs neue dadurch gefesselt wird und mit erhöhtem Genusse liest, wie es mir wenigstens geht, ist, glaube ich, das beste Lob, was man Ihrem Buche geben kann; denn das begegnet einem nur bei tief durchdachten Arbeiten. — In Ihrer genealogischen Uebersicht stellen Sie die Infusorien an den Anfang der Articulaten; ich möchte

---

1) Ges. Schriften, S. 367.

dieselben, wenigstens die Vorticellen, eher mit Milne Edwards und Agassiz an den Anfang der Molluscoiden stellen. Sie wissen, dass M. Edw. sich dabei hauptsächlich auf Pedicellina stützt, die er gewissermassen als eine histologisch höher entwickelte Vorticella betrachtet. Nach dem Wenigen, was ich von der Entwickelung der Pedicellinen gesehen, möchte ich ihm Recht geben. Wenn ich Ihnen auch gern zugestehe, dass die Pedicellinen höher organisirt sind als die übrigen Meeresbryozoen, glaube ich doch nicht, dass sie sich aus letzteren entwickelt haben, sondern vielmehr, dass sie trotzdem der Urform ähnlicher geblieben sind; vielleicht weil sie sich erst später festgesetzt haben, wie nahe verwandte solitäre Formen, die zwar auch, wie es scheint, ihren Ort nicht wechseln, aber nicht festgewachsen sind (Loxosoma?), zu beweisen scheinen. — Bei einer häufigen Pedicellina findet sich ein ganz eigenthümliches contractiles Organ, das mit nichts so viel Aehnlichkeit hat, als mit der contractilen Blase der Infusorien. Es füllt sich ganz langsam und zieht sich dann rasch zusammen, ich denke etwa 5—6mal in der Minute (ich habe eben meine Notizen darüber nicht zur Hand).

Es liegt halb im obersten knopfförmigen Ende des Stiels, halb in der Zelle des Thieres. — Der erste Theil hat quere, der letztere rundliche Meridianspalten.

Bei einigen kleineren Arten habe ich nichts diesem Organe ähnliches finden können. . . . .

An Professor **Keferstein**, Göttingen.

Itajahy, 11. Februar 1869.

. . . . . In dem letzten Berichte waren es vor Allem Kowalnosky's Beobachtungen über die Entwickelung von Amphioxus und Ascidien, die mich aufs Höchste interessirten und nächstdem die mannigfachen mit dem Darwinismus in Beziehung stehenden Mittheilungen, die mich immer mehr nicht von der Richtigkeit der Darwin'schen Lehre (denn das bin ich längst), aber von deren baldiger allgemeiner Anerkennung überzeugen. Ja, ich schöpfe aus diesem letzten Berichte die Hoffnung, Sie selbst noch dereinst auf unserer Seite zu sehen. Wenigstens fangen Sie schon an, uns recht bedenkliche Zugeständnisse zu machen, indem Sie die Möglichkeit des Zusammenhangs älterer Arten mit den jetzt lebenden zugeben, und den Ausdruck Schöpfung nur noch synonym mit unbekannter Entstehungsweise gelten lassen wollen. Wenn Sie es für jetzt für zweckmässig erachten, über die Art des Zusammenhangs früherer und späterer Arten gar keine Meinung auszusprechen, so scheint es, dass Sie wenigstens schon die alte Schöpfungshypothese als unhaltbar aufgegeben haben oder doch an derselben zweifelhaft geworden sind. So wenig es auf die Dauer angeht, — für einen Mann von Character nämlich, — gar keiner politischen Partei anzugehören, so wenig glaube ich wird ein denkender Naturforscher es auf die Dauer aushalten, in einer in die Grundlagen seiner Wissenschaft so tief eingreifenden Frage gar keine Meinung zu haben. Und ich hege kaum einen Zweifel, dass sobald Sie sich entschliessen, die bis jetzt vorliegenden Thatsachen in der Absicht aufs Neue zu zergliedern, um wieder eine bestimmte Meinung zu gewinnen, dass dann die Entscheidung zu unseren Gunsten ausfallen wird.

Ich habe aus Häckels genereller Morphologie gesehen, dass Sie die Existenz scharf geschiedener Typen im Thierreiche als Argument gegen Darwin geltend

gemacht haben. Ich gestehe, dass ich wie Häckel darin keine Schwierigkeit für Darwins Lehre finden würde; die Thatsache würde nur beweisen, dass die Thierwelt nicht aus einer gemeinsamen Wurzel hervorgegangen ist. Umgekehrt aber, wenn keine scharf geschiedenen Typen existieren, was bleibt dann von dem wissenschaftlichen Gebäude der alten Schule übrig? Und es däucht mich, dass es mit der Lehre von den Typen im Sinne von Cuvier und Agassiz rasch zu Ende geht, einerlei ob man 4 oder 7 Stämme annimmt. — Den ersten Stoss hat diese Lehre durch Joh. Müllers Entdeckung der bilateralen Echinodermenlarven erhalten; Agassiz hat die Bedeutung dieser Thatsache richtig gewürdigt und daher alle möglichen Versuche gemacht, die Echinodermenlarven auf den radiären Typus zurückzuführen. „Die Larven der Echinodermen sind nie bilateral, sie scheinen nur so zu sein", sagt er in einem Briefe. — Sie wissen, dass Al. Agassiz in seiner vortrefflichen Embryology of the Starfish dieselbe Ansicht vertritt. — Ich glaube nicht indiscret zu sein, wenn ich Ihnen sage, dass dieser geistvolle Forscher jetzt ernstlich an der Existenz der „Typen" und namentlich an der typischen Verschiedenheit von Echinodermen und Anneliden zu zweifeln anfängt. „I begin to have any serious doubts concerning the existence of types" — . . . . . „The embryology of Echinoderms and of some of the Annelids certainly is pointing out coincidences and affinities which the study of the mature animals was far from showing" schreibt er mir unter anderm. Wenn dies ein so gründlicher Kenner der Echinodermen und ein so entschiedener Gegner der Darwin'schen Ansichten sagt, — darf wohl der Typus der Echinodermen als ein in sich abgeschlossener, scharf umgrenzter als abgethan betrachtet werden. Mit dem Wirbelthiertypus aber ist es auch aus, seit Kowalnosky die Uebereinstimmung in der Entwickelung von Amphioxus und Ascidia nachgewiesen hat. — Die Protozoen sind von Milne Edwards, Agassiz u. a. mit Recht nie als eigener Typus anerkannt worden; ebenso sind die Würmer nie etwas anderes gewesen, als ein buntes Gemisch heterogener Formen. — Dass aber alle die Thatsachen, durch welche die früher scheinbar so schroff getrennten Typen als an der Wurzel zusammenhängend sich ausweisen, zugleich als gewichtige Argumente für die Descendenztheorie in die Wage fallen, liegt auf der Hand. —

Nicht besser aber als um den einen Angelpunkt der alten Auffassungsweise, die Typen, steht es um den anderen, die Unveränderlichkeit der Arten, nach dem was Sie z. B. in Ihrem letzten Berichte über Gaudrys Untersuchungen mittheilen. —

Ich hatte mich neuerdings gerade mit dimorphen und trimorphen Pflanzen, mit Pflanzen, die mit eigenem Pollen unfruchtbar sind, — überhaupt mit den Bedingungen der Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit beschäftigt und mich dabei überzeugt, ein wie dunkles Gebiet dies noch für uns ist. Es war mir daher überraschend aus Ihrem Berichte zu sehen, dass Sie noch wie Flourens die Fruchtbarkeit als Kriterium der Art festhalten.

„Wenn zwei Arten fruchtbare Bastarde erzeugen, so müssen wir sie in eine Art zusammenziehen", sagen Sie. Aber wo hört die Fruchtbarkeit auf und wo fängt die Unfruchtbarkeit an? Sie wissen ja, dass alle möglichen Zwischenstufen von voller Fruchtbarkeit bis zu absoluter Sterilität vorkommen. Vollkommenene Fruchtbarkeit wäre bei Pflanzen die Entwickelung aller Eichen zu keimfähigen Samen; aber diese finden wir selbst zwischen Individuen derselben Art fast nie. —

Und dann wenn Furchtbarkeit die Zusammengehörigkeit zu einer Art kundgiebt, müsste doch consequenter Weise Unfruchtbarkeit beweisen, dass zwei Formen zu verschiedenen Arten gehören. Wie aber reimt sich das mit den „illegitimen“ Abkömmlingen dimorpher und trimorpher Pflanzen? Ja, müssten nicht danach Staubfäden und Griffel derselben Blume, wenn dieselben einander nicht zu befruchten vermögen, zu verschiedenen Arten gehören? —

Dass im Allgemeinen verschiedene Arten mehr oder minder unfruchtbar mit einander sind und mehr oder minder unfruchtbare Bastarde liefern, und dass das Umgekehrte in der Regel bei Varietäten derselben Art stattfindet, — dass daher in manchen Fällen Befruchtungsversuche zur Entscheidung über die Artberechtigung zweifelhafter Formen benutzt werden können (wie es Darwin bei Primula gethan), — wird natürlich Niemand bestreiten, wohl aber, dass die Fruchtbarkeit ein untrügliches, die Art scharf kennzeichnendes Kriterium sei. — Ist sie aber dieses nicht, so giebt es ein solches überhaupt nicht und die Art bleibt nichts, als eine oft sehr unbestimmt umschriebene Gruppe ähnlicher (verwandter) Individuen. In diesem Sinne wird die Art als eine sehr „brauchbare“ Kategorie, wie Sie wissen, auch von uns anerkannt.

Zu wissenschaftlichen Arbeiten bin ich neuerdings wenig gekommen; verschiedene Versuchsreihen an Pflanzen, die ich begonnen, können ihrer Natur nach erst in Jahren zum Abschluss kommen. — Ich habe kürzlich aus älteren Beobachtungen einige Bemerkungen über Cypridina zusammengestellt, weiss aber nicht, ob sie nach der mir unbekannt gebliebenen Arbeit von Claus über diese Thiere überhaupt noch des Druckes werth sein mögen. Sie werden darin, falls sie von meinen Freunden veröffentlicht werden [1]), eine Anmerkung finden, die gegen die in Ihrem Jahresberichte gegebene Erklärung von „Schöpfung“ gerichtet ist. . . . .

Schwerlich dürften Sie Gärtners weitschichtiges Buch über Bastardbefruchtungen gelesen haben. Erlauben Sie mir daher, Ihnen zu citiren, was dieser in seinen Versuchen so gewissenhafte und in seinen Schlüssen so vorsichtige Beobachter auf Grund mehr als 20jähriger Erfahrung sagt: (Bastardbefruchtung S. 382) „C. Knight hat behauptet, dass die Fruchtbarkeit eines Bestards ein directer Beweis davon sei, dass die beiden Eltern zur nämlichen Species gehören und das ein steriler Bastard von verschiedenen Arten abstamme. — Im Folgenden wird sich aber die Unrichtigkeit des von Knight behaupteten Satzes unzweideutig ergeben.“ Gärtner ist, wie Sie wissen, entschiedener Anhänger der Constanz der Species. Dass Agassiz in seinem Essay on classification sich aufs Allerentschiedenste gegen die Fruchtbarkeit als Kriterium der Art ausgesprochen hat, ist Ihnen jedenfalls nicht unbekannt. . . . .

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Bromley. Kent. March 18 1869.

My dear Sir

since I wrote a few days ago and sent off three copies of your book [2]), I have read the English translation and cannot deny myself the pleasure of once again expressing to you

1) Ges. Schriften, S. 380.

2) Englische Uebersetzung von „Für Darwin“.

my warm admiration. I might, but will not, repeat my thanks for the very honourable manner in which you often mention my name; but I can truly say that I look at the publication of your essay as one of the greatest honours ever conferred on me. Nothing can be more profound and striking than your observations on development and classification. I am very glad that you have added your justification in regard to the metamorphoses of insects; for your conclusion now seems in the highest degree probable. I have re-read many parts, especially that on Cirripedes with the livliest interest. I had almost forgotten your discussion on the retrograde development of the Rhizocephala. What an admirable illustration it affords of my whole doctrines! A man must indeed be a bigot in favour of separate acts of creation, if he is not completely staggered after reading your essay; but I fear that it is to deep for English readers, except for a select few.

With cordial gratitude and respect believe me my dear Sir yours truly

Charles Darwin.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 12. April 1869.

..... Kürzlich habe ich auch wieder eine mit eignem Blüthenstaube völlig unfruchtbare Pflanze ausfindig gemacht, und zwar aus einer Familie, in der ich es gar nicht vermuthet hatte, nämlich ein Abutilon, das ich seiner hübschen Blüthen wegen voriges Jahr vom Capivary mitgebracht und in meinem Garten gesät hatte. Ob nicht unter Euren Malvaceen auch solche self-impotent plants sich finden werden? Ich bin neugierig zu sehen, wie sich einige andere hiesige Arten von Abutilon, Hibiscus und Pavonia verhalten, die ich jetzt zu diesem Zwecke mir gepflanzt habe. —

..... Ist Dir schon ein Erklärungsversuch der Thatsache bekannt geworden, dass bei dimorphen und trimorphen Pflanzen, wo überhaupt ungleich grosse Blüthenstaubkörner vorkommen, die grösseren allemal in den höherstehenden Staubbeuteln sich finden? Die Länge der Staubfäden dürfte kaum mit der Grösse der Blüthenstaubkörner in unmittelbarem Zusammenhang stehen; wenigstens finde ich bei verschiedenen Pflanzen, wo in derselben Blüthe Staubfäden von sehr verschiedener Länge (Cassia, Pontederia) und selbst mit verschieden gefärbten Staubbeuteln und Blumenstaub vorkommen (Heteranthera, Commelyna), keinen Unterschied in der Grösse der Blüthenstaubkörner. Ich weiss mir bis jetzt jene Eigenthümlichkeit der dimorphen Pflanzen nicht zu erklären. —

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 12. Juni 1869.

..... Ausser Elateren kommen bei uns auch eine ganze Zahl leuchtender Lampyriden vor, und zwar erstere besonders im Frühjahr, letztere im Sommer. — Darwin fand auf seiner Reise in Bahia vorzugsweise Elateren, in Rio de Janeiro Lampyriden, vielleicht eben weil er dort Ende Februar und Anfang März, hier dagegen im Winter war. —

..... Gestern erhielt ich durch Darwin zwei Besprechungen meines Buches in englischen Zeitschriften, die eine in „Scientific Opinion“ grossen, mehr als billigen Lobes voll, die andere im „Athenäum“ von einem Gegner, der unter

anderem grossen Anstoss nimmt an meinen eines „scientific writers“ unwürdigen unchristlichen Redensarten. „It is to be feared, that Dr. Müller's moral code is rather Crustacean than Christian.“ Der Witz ist so übel nicht und hat mir viel Spass gemacht. —

Unter Euren deutschen Pflanzen ist, wenn ich nicht irre, Trientalis sehr schwankend in der Zahl ihrer Blüthentheile. — Hier sind dergleichen Pflanzen sehr häufig, besonders unter den Rubiaceen und Melastomeen, aber auch in anderen Familien; z. B. bei der Begonia, von deren monströsen ♂ Blüthen ich Dir neulich schrieb, kommen nicht selten ♀ Blüthen mit 4 oder 6 statt der gewöhnlichen 5, und ♂ Blüthen mit 3 oder 2 statt der gewöhnlichen 4 Abschnitte vor. — Bei einem Abutilon finden sich oft 9 oder 11 statt 10 Griffel u. s. w. — Besonders merkwürdig aber war mir eine Pflanze, die wahrscheinlich für weitere Versuche über die Erblichkeit solcher Zahlenverhältnisse besonders bequem sein wird, einmal weil sich im Jahre mindestens 2 Generationen werden ziehen lassen und dann weil ich sie so wie so, als Oelpflanze, in grösserem Maasse anzubauen versuchen wollte. Es ist das ein Sesam, dessen Samen ich von Heinemann in Erfurt als Sesamum sinense erhielt. — Bei einer ganzen Reihe verwandter Familien, Bignoniaceen, Acanthaceen, Scrofularineen, Gesneriaceen u. s. w. besteht bekanntlich die Frucht aus 2 Carpellen. So auch bei 2 von den 5 Pflanzen, die ich zog. Dagegen waren bei einer dritten Pflanze unter etwa 80 Früchten 11 aus 3 und 2 aus 4 Carpellen gebildet; eine 4te Pflanze hatte nur 2 normale Früchte, 18 bestanden aus 3, 23 aus 4 Carpellen; endlich bei der 5ten Pflanze fanden sich 20 aus 4 und 5 aus 5 C a r p e l l e n gebildete Früchte; die letzteren waren die obersten am Stengel. . . . .

Dieser Tage ging ich nach der hinteren Grenze meines Landes, um Cipó (als Stricke dienende Luftwurzeln von Aroideen) zur Ausbesserung meines Gartenzaunes zu holen und fand da an Steinen in einem Bergbache zwei merkwürdige Insectenlarven; die eine, einer Schildassel (Cassidina) ähnlich, kann ich mit meinen so beschränkten literarischen Hilfsmitteln nicht bestimmen, die andere ist eine Helicopsyche, eine Phryganidenlarve mit schneckenähnlichem Gehäuse, von der man, wie ich aus Gerstäcker's Jahresberichten sehe, erst in den allerletzten Jahren das vollkommene Insect kennen gelernt hat. Ich will sehen, ob ich dasselbe nicht auch aus unserer Art erziehen kann. Dabei fiel mir wieder ein, dass Du vor längerer Zeit Dich über die wahrscheinliche Abstammung der Schmetterlinge von den Phryganiden aussprachst und dabei auf die Aehnlichkeit der Raupengehäuse der Phryganiden und Psychiden hinwiesest. Diese ist allerdings oft überraschend. Das Merkwürdigste dabei aber scheint mir zu sein, dass die verschiedenen Formen der Phryganiden-Gehäuse sich bei den Psychiden wiederholen. Wir haben z. B. eine grosse Psychide, deren einige Zoll langer Raupensack aus quergelegten Pflanzenstengeln besteht, ganz wie bei einigen grossen Phryganiden; eine andere hat einen ebenso langen glatten, bloss aus ihrem eigenen Gespinst bestehenden Raupensack, und selbst die wunderbare Schneckenform der Helicopsychen wiederholt sich bei Psyche helix. — Es ist dies ein hübscher, aber nicht leicht erklärbarer Fall von „analogous or parallel variation“, um so auffallender, da die Larven der einen Familie im Wasser, die der anderen in der Luft leben. . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 9. Juni 1869
(erhalten 8. August).

..... Ob mein Wunsch, mir den Stammbaum der hauptsächlichsten Bienengattungen klar zu machen, sich erfüllen lassen wird, fängt allgemach an, mir zweifelhaft zu werden. Ich bin noch damit beschäftigt, die Mundtheile der einzelnen Gattungen, ihr Flügelgeäder, ihre Blüthenstaub-Sammelvorrichtung mir anzusehen und zu zeichnen. Jedenfalls entbehrt die Aufsuchung dieses Stammbaums eines der wesentlichsten und sichersten Erkennungsmittel des genealogischen Zusammenhangs, indem dle Entwicklungsgeschichte des Individuums hier auch nicht die leiseste Andeutung des geschichtlichen Entwicklungsganges erkennen lässt. Die Uebereinstimmung im Bau lässt die meisten Gattungen und Familien der bisherigen Systematik als natürliche erkennen. Wie aber diese unter sich verwandtschaftlich verbunden sind, wird sich in manchen Fällen wohl kaum je mit einiger Sicherheit ermitteln lassen. Ich habe mich bemüht, Grundsätze aufzufinden, die sich zur Aufsuchung des Stammbaumes der Bienen mit Erfolg benutzen lassen, bin aber mit denselben noch kaum vom Flecke gekommen. Trotzdem möchte ich die einmal in Angriff genommene Frage nicht eher unerledigt wieder bei Seite legen, bis ich im vollen Besitze des einschläglichen Beobachtungsmaterials bin und mich überzeugt habe, dass dasselbe zur Beantwortung der Frage eben nicht ausreicht. Ich theile Dir die Sätze, die mir als feststehend den Ausgangspunkt bilden zu können scheinen, mit, um womöglich Einwürfe oder Vervollständigungen derselben von Dir zu erlangen.

1) Als unmittelbar durch natürliche Auslese erlangt sind diejenigen Eigenthümlichkeiten zu betrachten, durch welche sich ein Formenkreis weiter als alle näheren und entfernteren Verwandten von den Eigenthümlichkeiten, die der gemeinsame Stammvater besessen haben muss, entfernt. — Die Bienen können die enorme Entwicklung ihres Saugapparates nicht durch Ererbung von dem gemeinsamen Stammvater aller Aderflügler, auch nicht von dem gemeinsamen Stammvater aller Wespen mit Wehrstachel, sondern nur durch selbständig erfolgte natürliche Auslese erlangt haben.

2) In einer solchen durch besondere Eigenthümlichkeiten ausgezeichneten Gruppe sind im Allgemeinen diejenigen Arten als dem gemeinsamen Stammvater näher stehend zu betrachten, welche diese besonderen Eigenthümlichkeiten weniger ausgeprägt enthalten. — Die Bienen mit kürzerer Zunge und weniger entwickeltem Saug- und Sammelapparat stehen gewiss dem gemeinsamen Stammvater aller Bienen näher als Honigbiene, Hummel etc.

3) Eine Ausnahme von dieser Regel bieten jedoch diejenigen Arten dar, welche die Lebensthätigkeit, welcher die der Gruppe ganz eigenthümlichen Merkmale angepasst sind, mit einer anderen Lebensthätigkeit vertauscht haben, und bei denen, da natürliche Auslese nicht mehr auf sie wirkt, die besondere Eigenthümlichkeit der Gruppe wieder theilweis verloren gegangen ist. — Die Schmarotzer-Hummeln besitzen die den Schienensammlern gemeinsame Eigenthümlichkeit weit weniger ausgeprägt als die Hummeln. Sie haben fast ebenso stark verbreiterte Schienen und erste Fussglieder an den Hinterbeinen; aber die bei den Hummeln und übrigen Schienensammlern zur Pollenanhäufung benutzte spiegelglatte und von steifen Haaren umgrenzte Aussenfläche dieser Schienen ist bei ihnen ganz mit Haaren bekleidet und daher rauh. Gleichwohl stehen die Schmarotzerhummeln dem gemeinsamen Stammvater aller Schienensammler sicher nicht näher als die Hummeln. Vielmehr lässt sich, da die Schmarotzerhummeln in fast allen übrigen Eigenthümlichkeiten vollständig mit den Hummeln übereinstimmen und nur in dem einer weit grösseren Gruppe gemeinsamen Sammelapparat von denselben abweichen, mit voller Bestimmtheit behaupten: Es hat früher Hummeln gegeben, als Schmarotzerhummeln. Die letzteren sind eine spätere Abzweigung der Hummelfamilie, bei welcher mit Aufgabe der Sammelthätigkeit die derselben angepassten Eigenthümlichkeiten theilweise wieder verloren gingen.

4) Da keine einzige Biene bekannt ist, welche nicht Blumen besucht und Honig aus denselben saugt, so läßt sich annehmen, daß eine rückschreitende Umbildung der Saugorgane bei Bienen nie stattgefunden hat. Ist diese Voraussetzung aber richtig, so muss von nächst verwandten Gruppen, die sich in Vollkommenheit der Saugvorrichtung unterscheiden, allemal diejenige die dem gemeinsamen Stammvater am nächsten stehende

sein, welche die am wenigsten weit angepassten Saugorgane hat. Anpassung an die Saugthätigkeit zeigt sich im Munde der Bienen 1) in der Vorstreckbarkeit des Kinnes durch Entwicklung horniger Zwischenglieder (lora, fulcrum, cardines), 2) in der Verlängerung der Zunge (Unterlippe) und in der Ausbildung aufrichtbarer und niederlegbarer Haarquirle an derselben, 3) in der Umbildung der Lippentaster zu Scheiden der Zunge, 4) in der Verlängerung des Endtheiles der Maxillen und ihrer Umbildung ebenfalls zu Scheiden der Zunge, 5) in der damit zugleich eintretenden Verkümmerung der Kieferntaster, 6) in der mit Verlängerung der Theile gleichzeitig sich entwickelnden Zusammenklappbarkeit derselben. — Von dem eingehenden Vergleich der stufenweisen Umbildung dieser einzelnen Stücke des Saugapparates verspreche ich mir noch am meisten Erfolg, bin aber eben mit den dazu nöthigen Zergliederungen und Zeichnungen noch lange nicht fertig und werde, da ich langsam zeichne, auch noch viel damit zu tun haben.

5) Durch natürliche Auslese können nur dem Inhaber nützliche Eigenthümlichkeiten entstanden sein. Dem Inhaber nutzlose oder direkt schädliche Eigenthümlichkeiten verdanken dagegen stets einer Ererbung von Vorfahren, denen bei anderer Lebensthätigkeit dieselben Eigenthümlichkeiten vortheilhaft waren, ihr Dasein. Wenn daher zwei nächst verwandte Gruppen ein und dasselbe Organ zu wesentlich verschiedenen Lebensthätigkeiten gebrauchen, und dieses Organ Eigenthümlichkeiten darbietet, die der einen Gruppe nützlich, der anderen nutzlos oder nachtheilig sind, so lässt sich annehmen, dass die letztere diese Eigenthümlichkeit nur durch Ererbung besitzt und den ursprünglichen Gebrauch des Organes geändert hat, von dem gemeinsamen Stammvater beider Gruppen mithin sich weiter entfernt hat, als die erstere: dieser Satz findet auf die beiden Hauptgruppen der Aderflügler Anwendung. Die rückwärts gerichteten Zähne des Stachels sind den bohrenden Wespen nützlich, den stechenden nutzlos, vielleicht einigen entschieden schädlich, da sie bei der Honigbiene z. B. den Tod des Thieres beim Gebrauch der Waffe herbeiführen. Die Wespen mit Wehrstachel sind daher als spätere Abzweigung der Wespen mit Legestachel zu betrachten.

Einige andere Sätze lasse ich noch weg, weil mir keine ganz treffenden Beispiele zur Hand sind.

An der Familie der Bienen kann man recht deutlich sehen, dass Eigenthümlichkeiten, welche natürliche Auslese nur bei dem einen Geschlechte erhalten und ausprägen konnte, doch mehr oder weniger auch in der Körperform des anderen Geschlechts hervortreten. Die Verbreiterung der Schienen und ersten Fussglieder an den Hinterbeinen besitzen auch die Männchen, wenn auch meist in geringerem Grade als die Weibchen, bei einigen Hummelarten ist sogar die spiegelglatte, von steifen Haaren umschlossene Aussenfläche der Hinterschienen auch dem Männchen eigenthümlich, obgleich man nie Männchen Blüthenstaub hat sammeln sehen.

Ich habe in diesem Frühjahr auch die Höhlen sowohl einzeln lebender Bienen als auch von Grabwespen mehrfach nachgegraben, um von ihrer Larvenauffütterung genauere Kenntniss durch eigene Anschauung zu erlangen. Eine bedeutende Kluft, die ich gerne durch irgend welche Zwischenstufe überbrückt sähe, ist zwischen den ihre Larven mit gelähmten Räupchen fütternden Grabwespen und den für die Brut Pollen sammelnden Bienen nach unserer jetzigen Kenntniss ihrer Lebensweise vorhanden. Freilich ist gerade über diejenigen kleinen Bienen (Prosopis) und Grabwespen, welche ihrer Körperform nach die Brücke zwischen Bienen- und Grabwespen bilden, noch nichts in Bezug auf ihren Haushalt bekannt, und es ist auch mir noch nicht gelungen, deren Brut aufzufinden.

Bei der Betrachtung der Blumen hat mich wiederholt die Beobachtung befremdet, und ich weiss sie mir bis heute nicht zu erklären, dass Bienen andauernd in solchen Pflanzen von Blume zu Blume fliegen und sich anstellen, als ob sie Honig saugten, in denen ich keine Spur von Honig entdecken kann, z. B. Anemone nemorosa, Spartium scoparium.

Bei Spartium ist es schon Sprengel aufgefallen. Man sieht die Bienen, während sie sich mit den Beinen auf die Flügel der Schmetterlingsblumen stützen, den Kopf tief unter die Fahne stecken und die möglichst lang hervorgestreckte Zunge in den tiefsten Winkel unter der Fahne senken, so dass man sicher glauben möchte, dort müsste sich Honig finden. Man findet aber keine Spur davon. Ist dieselbe Operation an derselben Blüthe

2 oder 3mal (von verschiedenen Bienen) wiederholt worden, so kommt dann, indem jedesmal die Flügel und das von ihnen umschlossene Schiffchen etwas weiter hinabgedrückt werden, mit einem mal der Griffel, der bis dahin vom rings geschlossenen Schiffchen in elastischer Spannung gehalten wurde, hervor und krümmt sich soweit herum, dass er die an seiner Spitze befindliche Narbe auf den Rücken der Biene drückt und, wenn die Biene schon andere Blumen besucht und geöffnet hat, sich mit dem Pollen anderer Blüthen bestäubt. Gleichzeitig mit dem Griffel treten auch die 4 längeren und die 6 kürzeren Staubgefässe aus dem Schiffchen heraus, die ersteren krümmen sich ebenfalls über den Rücken der Biene, jedoch weniger weit abwärts als der Griffel, sodass sie nur einen Theil ihres Pollens auf den Rücken ausschütten, ohne einen Druck auf denselben auszuüben. Die durch den Stoss der Narbe erschreckte Biene, welche bis dahin nur auf Honig auszugehen schien, dreht sich nun herum und beginnt mit Oberkiefern und Vorderbeinen die längeren, dann die kürzeren Staubgefässe zu bearbeiten und den Blüthenstaub derselben in ihre Körbchen zu sammeln. Hiernach macht mir die ganze Blüthe den Eindruck einer „Scheinsaftblume", welche die Bienen verleitet, nach Honig zu suchen und durch die darauf gerichtete Tätigkeit das der Fremdbestäubung angepasste Herausschnellen der Blüthentheile veranlasst. Dass die Bienen sich bisweilen durch die Blumen verleiten lassen, nach Honig zu suchen, wo sie keinen finden oder wo ihr Stachel zu kurz ist, denselben zu erreichen, habe ich bei mehreren Pflanzen beobachtet. Nach mehreren vergeblichen Versuchen wenden sie sich dann zu einer anderen Pflanzenart.

Als ich neulich Callitriche blühen sah und einen großen Theil ihrer Staubgefässe noch gefüllt unter das Wasser getaucht fand, drängte sich mir die Frage auf, ob ausser den beiden bekannten natürlichen Transportmitteln des Blüthenstaubes, dem Winde und den Insekten, nicht vielleicht noch das Wasser als ein drittes existire? . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 30. August 1869.

. . . . . Zunächst zu den von Dir für die Auffindung des Stammbaumes der Bienen zu verwendenden Sätzen.

(1) Einverstanden. — Es ist dabei die Möglichkeit im Auge zu behalten, dass verschiedene Gruppen unabhängig von einander zu einer gleich hohen und selbst sehr ähnlichen Ausbildung ihres Saugapparates gelangt sein können, und dass die Uebereinstimmung des Saugapparates allein deshalb nicht nothwendig eine nahe Verwandtschaft beweist. —

(2) und (3) einverstanden.

(4) Mir scheint, dass man nur schliessen darf, dass „von nächstverwandten Gruppen, die sich in Vollkommenheit der Saugvorrichtung unterscheiden", in Bezug auf die Saugvorrichtung, aber nicht nothwendig in anderer Beziehung, diejenige der Urform zunächst steht, die am wenigsten vollkommene Saugwerkzeuge hat.

(5) Einverstanden. —

Wahrscheinlich dürfte es sich auch für die Bienen als gültig erweisen, dass je weniger gewisse Theile und Einrichtungen in directer Beziehung stehen mit der eigenthümlichen Lebensweise der Thiere, dass um so sicherer ihre Uebereinstimmung auf Blutsverwandtschaft hinweist. Vielleicht dürfte die Aderung der Flügel und die Bildung der Begattungswerkzeuge in dieser Hinsicht zu verwerthen sein. —

Auf Eins möchte ich Dich noch aufmerksam machen, nämlich in irgend einem grösseren Museum Dir auch die aussereuropäischen Bienen anzusehen, ehe

Du Deine Arbeit abschliessest. Ich werde daran erinnert durch eine Arbeit von Fenger über die Orismologie der Ameisen (Arch. für Natgsch., 1862), die sich auf Untersuchung der deutschen Ameisen gründet, aber höchst ungenügend erscheint, sobald man z. B. an die Untersuchung der hiesigen Ameisen geht. So schlimm mag es freilich bei den Bienen nicht sein, wie bei den Ameisen, dass gerade die auffallendsten in Lebensweise oder Bau eigenthümlichsten Formen (wie Eciton, Oecodoma, Cryptocerus, Pseudomyrma, Dolichoderus u. s. w.) in Europa ganz fehlen.

Merkwürdig ist, dass unsere meisten Honigbienen (Meliponen) gar nicht stechen; ob sie, wie viele Ameisen, gar keinen Stachel mehr haben, weiss ich nicht; auch manche Ameisen, die noch einen Stachel besitzen, wehren sich übrigens vorzugsweise mit den Mandibeln. — Dieser Tage sah ich Meliponen an einer kürzlich gefällten Figueira (Ficus doliaria?) beschäftigt, das ausgeflossene, noch ziemlich weiche Kautschuk zu sammeln; man begreift nicht, wie sie ihre Hinterbeine von diesem klebrigen fadenziehenden Zeug wieder reinigen können. —

Seit Kurzem habe ich angefangen, mit Hülfe von Smith's „Catalogue of Hymenopterous Insects, VI. Formicidae" mir unsere Ameisen etwas näher anzusehen. Odontomachus vermag mittelst der Mandibeln fussweit rückwärts zu springen. — Dolichoderus ist eine der langsamsten, die Pseudomyrma-arten sind die flinksten aller Ameisen, die pfeilschnell im Zickzack dahin schiessen. Mit Pseudomyrma sieht man einzelne Cryptocerus auf den glatten Stämmen und Aesten frisch gefällter Bäume herumlaufen. — Die kleine braune Ponera (?), von der ich eine kleine Gesellschaft unter der Rinde eines modernden Bicuiba-stammes fand, war mir merkwürdig dadurch, dass die Fusskrallen zweispaltig sind am 1., einfach am 2. und 3. Beinpaar beim Arbeiter, zweispaltig an allen Beinen beim Männchen. (♀ fand ich nicht.) Wie bei dieser Art, finden sich bei mehreren anderen Ameisen schwarze geflügelte neben hellgefärbten ungeflügelten Individuen. Nur einmal, bei einem Crematogaster, sah ich das Gegentheil, blasse geschlechtliche Ameisen neben glänzend schwarzen Arbeitern. — Oecodoma ist die für unsere Pflanzungen verderblichste Ameise, die die Blätter vieler Pflanzen in Stücke schneidet und in ungeheuren Mengen über ihrem Baue anhäuft; die länger heimgetragenen, modernden Blätter werden von einem Fadenpilze durchwuchert und bilden im Mittelpunkt des Nestes eine grauweisse, lockere, wie ein Schwamm von zahllosen labyrinthischen Gängen durchzogene Masse, die wohl als Futter für die Ameisen und ihre Brut dient. Bei Anlage eines neuen Baues wird immer etwas von dieser Pilzmasse mitgeschleppt. — Die schlimmste der Oecodoma-arten, die immer weiter nach Süden zu wandern scheint, die Oecodoma cephalota, die Saúba der Brasilianer, ist zum Glück noch nicht bis Sa. Catharina vorgedrungen. Bei dieser Art kommt eine sehr dickköpfige Form von Arbeitern vor, die allen hiesigen Arten fehlt. — Eciton (hamatus?), unsere Wanderameise, die in ganz ungeheuren Zügen umherzieht, an deren Seiten die Offiziere mit ihren dicken, hellgefärbten Köpfen und den riesigen Mandibeln einhergehen. Es scheint wirklich das Amt dieser Offiziere, die Züge in Ordnung zu halten; beim Schleppen der Beute betheiligen sie sich niemals, wohl aber beim Festhalten des aufgescheuchten Wildes.

Als vor längerer Zeit einmal ein Schwarm Wanderameisen meine Küche durchsuchte, hatten sich eine Zahl von Offizieren unterhalb einer Spalte der

Bretterwand aufgestellt, an welcher sich der Zug vertheilte. Eine etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Blatta, die da herunterpurzelte, wurde von einem Offizier an einem Hinterbeine gepackt und von ihm allein längere Zeit festgehalten, bis Arbeiter herbeikamen und das Opfer zerstückelten. — Die rothbraune Ameise, deren grösste Arbeiter durch einen ungeheuren Dickkopf sich auszeichnen, scheint auch zur Gattung Eciton zu gehören (stimmt wenigstens im Bau der Maxillen, der Unterlippe, der Fussklauen, des Hinterleibsstieles damit überein), scheint aber keine ähnliche Lebensweise zu führen, sie müsste denn ihre Raubzüge Nachts machen, wie es Bates bei einer ebenfalls blinden Art am Amazonas sah. — In einem Neste dieser Dickköpfe fand ich einen sonderbaren blinden Käfer, den weder ich (was nicht viel sagen will, da ich mich nie speciell mit Käfern beschäftigt), noch mein mit dieser Ordnung ziemlich vertrauter Freund Friedenreich in einer der bekannten Familien unterzubringen wusste (Fig. 44). Letzterer hat eine Beschreibung desselben an Dohrn geschickt.

Fig. 44. 11 Fühlerglieder, Tarsen pentamer, 2 Fussklauen, fünf Hinterleibsringe, kurze Flügeldecken.

Bei den Pseudomyrma habe ich noch eine sonderbare Termite eingelegt mit so unmässig grossem Kopf, dass der übrige Leib nur wie ein Anhängsel desselben aussieht. In den Nestern der verschiedenen Arten, die ich untersucht, habe ich nie ähnliche Burschen gesehen. Wir fingen neulich beim Maispflanzen mehrere, die einzeln in der Erde herumliefen (wahrscheinlich hatten sie in modernden Wurzeln gesteckt), andere Termiten von gewöhnlicher Form hatten sie nicht in ihrer Begleitung. Gefangen schlugen sie mit ihren Mandibeln gegeneinander, was man einige Schritte weit hörte, versuchten aber nicht zu beissen. —

Von dem hiesigen mit eignem Blüthenstaub unfruchtbaren Abutilon als ♀ und einer anderen hier in Gärten häufigen Art (Ab. striatum?) als ♂ habe ich jetzt einen Bastard gezogen, der in den Blättern dem Vater viel näher steht, als der Mutter. — Die Hibiscus-arten, die ich bis jetzt versucht, sind fruchtbar mit eigenem Blüthenstaub, ob ebenso fruchtbar, wie mit fremdem, habe ich noch nicht ermittelt. Nach Gärtner sollen sich Hibiscus schwer bastardiren lassen. — So dürftig meine Erfahrungen noch sind, möchte ich doch vermuthen, dass gerade die mit eignem Blüthenstaube unfruchtbaren Pflanzen für Bastardbefruchtung besonders empfänglich sind. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 10. November 1869.

Lieber Hermann!

Dein Brief vom 10. Septbr. kam vor 3 Tagen hier an; schon früher hatte ich die von Dir übersandten Abhandlungen Delpinos über Pangenesis und über Dicogamia nel regno vegetale erhalten. Letztere ist wirklich wunderbar reich nicht nur an schönen Beobachtungen, sondern auch an treffenden Deutungen und Bemerkungen. — Ich bewundere besonders D.'s Talent, ohne Abbildungen ein anschauliches Bild oft ziemlich verwickelter Einrichtungen zu entwerfen. — Viele der von ihm geschilderten Einrichtungen hoffe ich mir an verwandten

Pflanzen ansehen zu können und habe es zum Theil schon gethan. — Wie D. bei Arum italicum habe ich im Kessel einer grossblüthigen Aristolochia einmal eine Spinne gefunden, die darin sogar ein Netz ausgespannt hatte. — Einen ganz ähnlichen Bau, wie bei Browallia (Delpino S. 146), fand ich bei der nächstverwandten Gattung Franciscea, von der jetzt eine schöne Art bei mir im Walde blüht; es finden sich dieselben beiden seitlichen Eingänge in die Blumenröhre, aber zwischen ihnen ist der Schlund nicht durch eine „valvola staminale", sondern durch den Griffel geschlossen, der sich auf die vordere Wand des Schlundes biegt, und fest an sie anlegt (Fig. 45).

Bei einer Gesneriacee (Hypocyrta?), von der ich gestern eine ziemliche Zahl Blüthen untersuchte, und die wie andere Arten der Familie entschieden proterandrisch ist, fand ich, dass in der ersten Periode (der ♂) der Blüthezeit keine Honigabsonderung stattfindet, die dagegen vielleicht eintritt in der 2ten (♀) Periode. Pollen und honigsuchende Bienen müssen also, wenn sie beiderlei Bedürfnisse befriedigen wollen, nothwendig sowohl jüngere (♂), als ältere (♀) Blüthen besuchen. Der Honig bleibt übrigens bei dieser Art an der Stelle, wo er entsteht, am oberen hinteren Theile des Blumenröhrengrundes, zwischen Blumenröhre und dem Ursprung der Staubfäden eingeschlossen und fliesst nicht, wie es nach D. bei anderen Gesneriaceen geschieht, in den unteren (vorderen) Theil der Blumenröhre. —

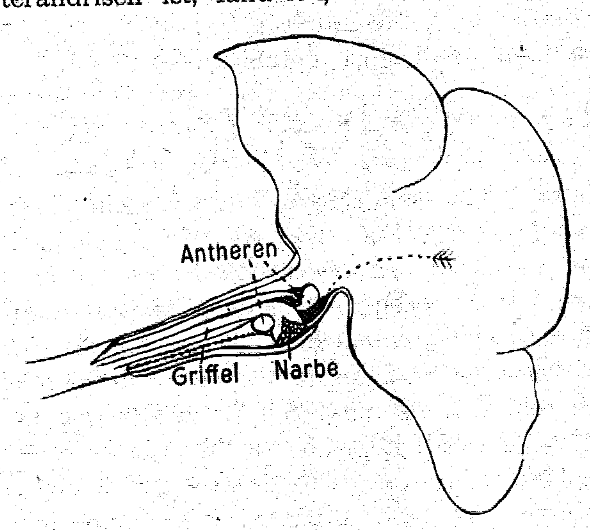


Fig. 45. Blüthe von Franciscea. (Die Hälfte der Blumenkrone mit 2 Staubfäden weggeschnitten.)

Dass einige Passifloren ausschliesslich oder vorzugsweise durch Kolibris befruchtet werden, hatte ich auch schon in meinem Garten gesehen. Nur glaube ich nicht, dass ein reicher Honigvorrath als Zeichen des Kolibribesuches dienen kann; eine Art in meinem Garten, die sehr fleissig von Kolibris besucht wurde, hatte gar keinen Honig und war geruchlos. Die vielfachen Kränze, Vorsprünge u. s. w. in der Blume scheinen weniger dazu zu dienen, unbefugten Besuchern „di scarsa intelligenza" das Eindringen in die innerste (hier honigleere) Kammer zu erschweren, als kleine Insecten, die sich dahin häufig verirren, am Entweichen zu hindern und für die Kolibris festzuhalten. — Eine andere kleinere weisse Art, die kürzlich bei mir blühte, ist sehr honigreich und lieblich duftend, wird aber nicht von Kolibris besucht. — Auch eine Salvia mit lang vorstehenden Antheren schien mir ausschliesslich durch Kolibris bestäubt zu werden. . . . .

Von der Begonia[1]) mit den eigenthümlich umgewandelten Staubgefässen hatte ich eine Anzahl Sämlinge gezogen, die jetzt zu blühen anfangen. — Von 16 Pflanzen, aus verschiedenen Samenkapseln derselben Mutterpflanze abstammend,

1) Ges. Schriften, S. 355.

haben 15 regelrechte männliche Blüthen, nur eine hat die Monstrosität der Mutterpflanze geerbt. Dagegen von 11 Pflanzen einer Kapsel derselben Pflanze, die statt 3 nur 2 Fächer hatte, haben 9 die monströsen Blüthen der Mutterpflanze und nur 2 regelrechte. Mehrere Pflanzen blühen noch nicht; von denen, die ich aus Samen einer 2ten monströsen Pflanze gezogen, noch gar keine. — Es wird noch lange währen, ehe einmal Gesetz und Regel sich erkennen lässt in dieser scheinbar launischen Weise, in welcher Eigenschaften der Eltern sich bald auf die Nachkommen übertragen, bald nicht. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, 4. December 1869.

. . . . . Sie fragen nach unserer Süsswasserfauna. Ich habe mich bis jetzt nur ganz beiläufig mit derselben beschäftigt und glaube kaum, dass sie viel besonders Merkwürdiges bieten wird.

Spongillen sind mir noch nicht vorgekommen; die Hydra-arten, braune und grüne, scheinen mir kaum von den europäischen verschieden zu sein. Die Cyclopiden und Daphniden schliessen sich ebenfalls so eng an die europäischen Formen an, dass mehrere kaum specifisch von dortigen Arten zu unterscheiden sind. — Phyllopoden und Asellus habe ich noch nicht gesehen; statt Gammarus haben wir hier im Süsswasser einen Allorchestes, statt der Flusskrebse Garneelen und Krabben. An letzteren lebt ein kleiner Blutegel, der wohl näherer Untersuchung werth wäre, zu der von Gay in Chile aufgefundenen Gattung Temnocephala gehörig. — Auch die Würmer, Naiden, Lumbricinen und Clepsinen bieten keine besonderen Formen dar. . . . .

Süsswasserplanarien habe ich hier noch nicht gesehen; wir haben dafür unsere zahlreichen schönen Geoplanen. An Muscheln und Schnecken sind unsere süssen Gewässer viel ärmer als die deutschen; ausser Ampullaria sind keine dort fehlenden Formen darunter. — Von Insectenlarven habe ich mancherlei gesehen, die ich in Deutschland nicht bemerkt habe; so ist in einem durch meinen Wald fliessenden Bache eine Helicopsyche häufig. — Am abweichendsten von der deutschen ist wohl unsere Fischfauna: Bagrus, (die ihre grossen Eier im Munde ausbrüten sollen), Loricanien, Cyprinodonten, Characinen, Gymnotinen, doch wie es scheint keine elektrischen, u. s. w. —

Ich freue mich, von Ihnen zu hören, dass der alte Sars ein eifriger Darwinist ist. Es scheint, dass die Beschäftigung mit der lebenden Thierwelt ein gutes Schutzmittel ist gegen das Einrosten in hergebrachte Vorstellungskreise, dem die Museumszoologen so leicht verfallen. — Neben den bewährten Meistern der Wissenschaft, die wir in unseren Reihen zählen, Sars, Hoocker, Bentham, Huxley, Lyell, Schleiden, Vogt u. s. w. und neben dem heranwachsenden Naturforschergeschlecht, das von ihnen in den Geist der Darwin'schen Lehre eingeführt wird, scheint leider auch die Zahl der Pseudo-Darwinianer täglich zu wachsen, die ohne tieferes Verständniss einzelne Schlagworte sich aneignen und nun mit Kampf ums Dasein, natürlicher Züchtung u. s. w. ins Blaue hineinphantasiren. Ich fürchte, Oskar Schmidt hat nicht ganz Unrecht gehabt, wenn er noch vor wenig Jahren die „directe Anwendung Darwin'scher Principien auf die Systematik für ‚sehr gefährlich,

erklärte, ‚weil damit der Oberflächlichkeit und dem Dilettantismus nur die Thür geöffnet wird'." Freilich hat unser vortrefflicher Freund selbst seitdem diese sehr gefährliche Anwendung in meisterhafter Weise bei den Schwämmen durchgeführt. Aber nicht Alle wissen, dass nur auf der schwer zu erwerbenden breiten sicheren Basis der Thatsachen phylogenetische Speculationen sich bewegen dürfen, und ich fürchte, dass wir bald mehr gegen die Verirrungen unserer Freunde, als gegen unsere Feinde zu kämpfen haben werden.

Die alte Schule dürfte ziemlich von selbst mit ihren jetzt lebenden Coryphaeen und deren gedankenlosen Nachdenkern zu Grabe gehen. — So ist es, um aus meiner Bauernpraxis einen Vergleich zu wählen, eine verhältnissmässig leichte und angenehme Arbeit, die Riesen des Urwaldes zu fällen; die meisten, einmal gefällt, vermodern und verschwinden bald von selbst und nur einige treiben mit wunderbarer Zähigkeit immer und immer wieder frische Schossen (wie die Teleologie in den Reihen der Darwinaner); aber eine ermüdend langweilige, nie endende Arbeit ist es, das auf dem jungfräulichen Boden zwischen der jungen Pflanzung üppig aufschiessende Unkraut im Zaum zu halten und zu entfernen. —

Eben rufen mich meine Kinder zu einem Neste mit einem Kuckuksei. Bekanntlich aber sind es in America nicht, wie in Europa und Australien, wirkliche Kuckuke, sondern vielmehr Staare, die ihre Eier in fremde Nester legen. Unser Vogel ist wahrscheinlich der von Darwin bei Maldonado beobachtete Molothrus niger (voyage round the world, p. 52). Es ist merkwürdig, dass diese sonderbare Gewohnheit bei Arten so verschiedener Familien vorkommt; Delpino würde darin den Beweis finden „che existe realmente in natura il tipo ideale" der parasitischen Vögel. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 17. December 1869.

. . . . . Recht bezeichnend für die traurige Zerfahrenheit unserer heutigen Systematik ist die ungenirte Weise, in der Jeder in dem engen Kreise seiner speciellen Forschung neue Namen giebt, unbekümmert, ob sie auf anderen Gebieten schon vergeben sind. Das fiel mir wieder einmal recht lebhaft ein, als ich an einer schön blühenden baumartigen Melastomee eine allerliebste mir neue Ponera fand. Ich wollte diesen Fund in mein Notizbuch eintragen, als mir einfiel, dass ich ohne weiteren Zusatz dann vielleicht selbst nach Jahren nicht wissen würde, ob die Ponera eine Orchidee oder eine Ameise gewesen sei. — (Es war diesmal, beiläufig bemerkt, eine Ameise). — In Desterro zeichnete ich einmal, zur Zeit meiner Quallenstudien, eine Bougainvillea, als mich ein Bekannter bitten liess, ihm einige Stecklinge von Bougainvillea zu besorgen. Ein anderes Mal hatte ich an demselben Tage zwei Briefe, an Darwin und Spence Bate, zu schreiben und in beiden die Gattung Nesaea zu erwähnen, in ersterem bei Besprechung unserer dimorphen und trimorphen Pflanzen, in letzterem bei Gelegenheit eines Sphaeroma. —

Es wäre wohl an der Zeit, einmal gegen diese babylonische Sprachverwirrung ein ernstes Wort zu reden. —

Ebenso bezeichnend für unsere bisherige Wissenschaft und beschämend für unsere hochgelehrten Fachmänner ist es, dass die wichtigsten Entdeckungen in der Botanik während des letzten Jahrzehnts von einem Nichtbotaniker, von Darwin gemacht wurden. — Diesen Werth legt wenigstens ein gewiss competenter Richter, Dr. Hoocker, den Arbeiten Darwins über Orchideen, Kletterpflanzen, Dimorphismus, Trimorphismus u. s. w. bei. — Auch Sprengel, dessen ein halbes Jahrhundert lang verlachtes „Entdecktes Geheimniss" mehr für die Erkenntniss der Pflanzenwelt geleistet, als Alle, die ihn verspottet, war meines Wissens kein Botaniker „von Fach". —

Dieses Einwühlen in ein Specialfach, auf das man nicht nur die eigene Thätigkeit, sondern das ganze Interesse beschränkt und über welches der blöde Blick nicht hinausreicht, dieses wissenschaftliche Philisterthum unserer meisten „Gelehrten" ist gewiss eine Hauptursache von dem vielfachen Widerstande, den Darwin's Lehre findet. Doch ich darf Ihnen dies nicht sagen, da Sie ja hierin vollständig mit mir einverstanden sind. Wäre ich Professor, so würde ich meinen Schülern vor Allem ans Herz legen, nicht nur für den Fortschritt der gesammten Naturwissenschaft sich stets ein waches Interesse zu erhalten (und in Europa wird das ja durch Zeitschriften und Jahresberichte so leicht gemacht), sondern sich speciell und selbstforschend in mehrere entlegene Gebiete einzuarbeiten. —

In der Hoffnung, bald wieder von Ihnen zu hören, mit herzlichem Grusse an Sie und Gegenbaur

Ihr ergebener Fritz Müller.

An Professor **Claus**, Göttingen.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 4. Januar 1870.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ich habe Ihnen meinen herzlichsten Dank abzustatten für die gütige Uebersendung einer ganzen Reihe interessanter Aufsätze. Dieselben trafen, als höchst angenehme Ueberraschung, gerade zu Weihnachten hier ein.

Zuerst griff ich nach dem Aufsatze über Cypridina, um Ihre Auffassung der in so vielfach verschiedener Weise gedeuteten Gliedmassen dieser Thiere mit der meinigen zu vergleichen und fand zu meiner grossen Freude, dass wir besser harmoniren, als irgend welche früheren Beobachter. Nur in einem Punkte kann ich einige Zweifel an der Richtigkeit Ihrer Deutung nicht unterdrücken; was Sie als 5tes und 6tes Gliedmaassenpaar (2te und 3te Maxille) ansprechen, glaube ich umgekehrt als 6tes und 5tes Paar betrachten zu müssen, und bin in dieser Auffassung durch Ihren Aufsatz über Halocypris bestärkt worden.

Die in Ihrer Fig. 1 und meiner Fig. 15 mit *f* bezeichneten Gliedmaassen haben genau dieselbe Lage und gehören ohne Zweifel demselben Paare an. Bei Cypridina Agassizii hat aber dieser Fuss genau die Gestalt wie der „vordere Fuss" von Halocypris, der seinerseits wieder in seiner Form dem „Maxillarfuss" von Cypris sich anschliesst. Nach dieser meiner Auffassung würde es auch bei Cypridina und Halocypris dasselbe Gliedmassenpaar (das 6te) sein, welches die grosse schwingende Platte trägt. — Grube's „sichelförmigen Anhang", der Ihrer Art wie meiner Cypridina Grubii fehlt, weiss ich noch nicht recht zu deuten. —

Dass Sie den „hakenförmigen Fortsatz des Mandibelpalpus", den Grube bei Cypris oblonga fand und den ich als „Kinnbacken" bei C. Agassizii und nitidula beschrieb, bei Ihrer Art nicht erwähnen, bestärkt mich in der Vermuthung, dass derselbe bei meiner Cypris Grubii (die überhaupt im Bau der Gliedmaassen sich an Ihre Art anschliesst) nicht übersehen wurde, sondern wirklich fehlt. Grube's C. oblonga dürfte doch wohl eine kiementragende Art sein und die Kiemen von Gr. deshalb übersehen sein, weil, wie er angibt, sein einziges Exemplar beim Herausnehmen aus der Schale zerriss. Vielleicht werden sich in der Familie der Cypridinen zwei Hauptgruppen unterscheiden lassen, die eine mit Kiemen, Kinnbacken und sichelförmigem Anhang (C. oblonga, Agassizii, nitidula), die andere ohne diese Theile (C. Grubii, globosa Lilj., Ihre Art u. s. w.). —

Dass auch Ihre übrigen Aufsätze für mich sehr lehrreich und von grossem Interesse waren, bedarf wohl keiner besonderen Versicherung. Dass Cynthia das ♂ einer Mysidee ist, war mir nicht neu, da ich bei Desterro Gelegenheit hatte, eine dortige Art mit dem zugehörigen ♀ zu vergleichen. Einige andere Mysideenmännchen besitzen an den Hinterfüssen ungeheuer umfangreiche und sehr complicirte Begattungsvorrichtungen.

Nach älteren Beobachtungen habe ich kürzlich einen Aufsatz über Bopyriden zusammengestellt; derselbe ist höchst fragmentarisch und soll nur dazu dienen, andere auf diese höchst interessante Familie schmarotzender Asseln aufmerksam zu machen [1]. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 8. Januar 1870.

Mein lieber hochverehrter Freund!

Haben Sie schönsten Dank für die gütige Uebersendung Ihrer prächtigen Entwickelungsgeschichte der Siphonophoren, sowie Ihrer Aufsätze über Schwämme, Crambessiden und fossile Quallen. Dieselben trafen gerade als werthvollste Festgabe, zu Weihnachten hier ein, und schwelgte ich während der Feiertage im Genuss Ihrer Arbeiten und in dadurch geweckten Rückerinnerungen ans Meer. Als ich vor dem Lesen Ihre Abbildungen der Siphonophorenlarven überblickte, fiel mir sofort der rudimentäre Stielcanal in die Augen, den ich so oft bei anderen Quallen gesehen habe und als Beweis ihres Entstehens durch Knospung zu betrachten gewohnt war, und ich wunderte mich, wie die damit versehenen Siphonophorenlarven in die Reihe der aus dem Ei hervorgehenden Formen kommen. Ihre Deutung dieses „uralten Adelsdiploms" ist ohne Zweifel die richtige. Ob wohl Ihre Preisrichter, die Ihre Reflexionen perhorrescirten, eine bessere, oder ob sie überhaupt eine Deutung zu geben vermögen?

Die grosse Zahl von monströsen Larven, die aus Ihren künstlich befruchteten Siphonophoreneiern hervorgingen, erinnerten mich an eine ähnliche Erfahrung, die ich bei Verfolgung der Entwickelung der Limapontia des Greifswalder Boddens machte. Eierschnüre, die ich dem Meere entnahm, zeigten fast nur in regel-

1) Ges. Schriften, S. 384.

mässiger Furchung begriffene Eier oder normal entwickelte Larven; in solchen dagegen, die in der Gefangenschaft gelegt waren, trat eine überraschende Menge der wunderlichsten Missbildungen auf.

Von grossem Interesse waren mir auch Ihre Theilungsversuche, besonders der dadurch nachgewiesene Zusammenhang zwischen der Grösse des Theilstücks und der Zeitdauer der Entwickelung. Aehnlich Ihrem kleinsten Theilstück der geviertelten Larve, das nicht über das Stadium einer flimmernden Kugel hinauskam, lösen sich bei der Furchung der Eier der Opisthobranchier (z. B. Tergipes, Limapontia) nicht selten kleine Stücken des Dotters ab, die neben dem Embryo im Ei herumwirbeln und nie über diese Stufe hinauskommen; sie sind (wenn ich nicht irre, von Nordmann) für Schmarotzerthiere angesehen worden. Es ist am Ende nicht undenkbar, dass solche wimpernde Dotterbruchstücke von Schnecken oder anderen Thieren im Meere weiter leben, sich vielleicht durch Theilung vermehren oder auch zu eigenthümlichen von den Eltern verschiedenen Formen heranwachsen und gelegentlich zur Entstehung neuer Arten Anlass geben können. —

Ihre Erörterungen über die Blutsverwandtschaft der Schwämme und Korallen haben mich von der Richtigkeit Ihrer Ansicht überzeugt, die ich mit einigem Misstrauen aufgenommen hatte, als Sie mir dieselbe brieflich mittheilten. Meine eigenen Untersuchungen an Schwämmen hatten sich fast nur auf Kieselschwämme bezogen, und das mag der Grund sein, dass mir deren Verwandtschaft mit den Korallen nicht sofort einleuchten wollte. Dass aus den Hautporen der Korallen zu Zeiten Wasser ausströmt, habe ich bei Philomedusa (Bicidium Ag.) unterm Microscop gesehen; doch ist nicht zu bezweifeln, dass zu andern Zeiten das Wasser durch dieselben einströmt, so namentlich, wenn die aus dem Wasser genommenen stark zusammen gezogenen Thiere (z. B. Gorgonia, Renilla, Philomedusa) wieder ins Wasser gelegt werden und sich aufs Neue füllen; der Mund ist dabei völlig geschlossen. — Meine eigenen Erfahrungen über Kalkschwämme sind so beschränkt, dass ich mir kaum ein Urtheil über Ihr System derselben erlauben darf; doch möchte ich glauben, dass es natürlicher sein würde, dabei in erster Reihe, zur Aufstellung der Ordnungen, nicht die Individualitätsverhältnisse zu berücksichtigen, die ja bei der Metrosyca an demselben Stocke wechseln, sondern vielmehr die Kanalisationsverhältnisse. —

Ihre Schilderung des Baues der Crambessa Tagi vermag ich nicht ganz in Einklang zu bringen mit dem, was ich an Rhacopilus cruciatus und dem kaum als eigene Art zu trennenden Rh. cyanolobatus Ag. gesehen habe. Ganz ebenso, wie es Forskål bei Cephea octostyla schildert („subtus ad basin pilei quatuor columnae sesquipollicares, quae uniuntur in unam molem cubiti crassitie, teretem, quadripollicarem, apice fissam in octo cylindros digito crassiores, juxta marginem exeuntes", Lesson, Acalèphes, S. 411), entspringen bei Rhacopilus von der oralen Fläche des Schirms vier Säulen, welche eine dicke Mundscheibe tragen, von deren Rande die acht Arme ausgehen. Die vier oben von der Umbrella, seitlich von je 2 Säulen, unten von der Armscheibe begrenzten weiten Oeffnungen sind offenbar die Subgenital-Oeffnungen, die aber hier nicht zu 4 gesonderten Subgenitalhöhlen, sondern zu einem einzigen weiten zwischen Umbrella und Armscheibe liegenden Raume führen. (Eine grosse Krabbe, Libinia, pflegt in diesem Raume ihren Wohnsitz aufzuschlagen.) — Schon Lesson scheint diesen Bau bei

Rh. cruciatus gesehen zu haben, den er 1822 am Strande von Sa. Catharina fand; er sagt: „ce corps est . . . perforé au milieu." — Der Magen liegt an der aboralen Seite dieses von 4 Säulen umgebenen Raumes; die orale Magenwand bildet das Dach dieses Raumes; die aborale Magenwand wird von der Umbrella gebildet. — Dieser unter der Umbrella sich ausbreitende Theil des Magens ist kreuzförmig, ziemlich wie die „Genitaltasche" von Crambessa. Jeder Arm des Kreuzes setzt sich mundwärts (wenn man bei Rhizostomiden so sagen darf) an der Innenseite einer der 4 Säulen fort und geht dann auf der aboralen Seite der Armscheibe noch ein Stück nach innen und nimmt an seinem Ende den aus dem entsprechenden Armpaar kommenden Kanal auf. Die „Geschlechtskapseln", wie bei allen Discomedusen von Magenfäden begleitet, liegen auf der die aborale Decke des einen grossen Subgenitalraumes bildenden, durch ein Gallertkreuz gestützten oralen Magenwand. Sie bilden 4 interradiale nach aussen concave Bogen, deren Enden in den Säulen niedersteigen und auf der aboralen Seite der Armscheibe sich nach innen biegen. Hier liegen die Enden je zweier Geschlechtsdrüsen dicht nebeneinander, fast sich berührend. Schnitte man die Armscheibe in 4 Stücke und breitete diese, sie nach oben schlagend, in einer Ebene mit der Umbrella aus, so hätte man, wie bei Crambessa, ein einziges Geschlechtskreuz mit einer unbedeutenden, kaum merklichen Unterbrechung am Ende jedes Armes. — Vergleiche ich dieses Verhalten von Rhacopilus mit Ihrer Beschreibung und Abbildung der Crambessa Tagi, so drängt sich mir die Vermuthung auf, dass was Sie bei letzterer als „Geschlechtstasche" ansehen, vielmehr der Magen ist, und dass die durch ein Gallertkreuz gestützte Wand nicht die aborale, sondern vielmehr die orale Magenwand und gleichzeitig die Decke einer gemeinsamen Subgenitalhöhle ist.

Zwischen Crambessa und Rhacopilus würde dann im Bau des Magens und der Genitalien ein nur unerheblicher Unterschied bestehen: dort die vier Geschlechtswulste völlig verschmolzen und ganz in der Ebene der oralen Seite der Umbrella liegend, hier die Geschlechtswulste nur fast bis zur Berührung genähert und bis zur aboralen Seite der Armscheibe niederreichend. — Im Uebrigen finden sich bedeutende Verschiedenheiten zwischen den beiden Gattungen; Rhacopilus hat ausser den Augenlappen nur 32 Randlappen, statt des intracirculären Gefässnetzes weite centripetale blinde Gefässe; die Arme, die in der Vertheilung ihrer Gefässe mit denen von Crambessa übereinzustimmen scheinen, in ganzer Länge mit Saugkrausen besetzt, die sich oft in ziemlich lange Fangfäden fortsetzen. Trotz der Fangfäden gehört aber Rhacopilus nicht zu den Cepheiden, ist vielmehr wohl nicht von den Rhizostomiden zu trennen, denen er auch von Agassiz zugezählt wird. Die Fangfäden der Cepheiden kenne ich nicht; bei Rhacopilus sind sie nichts anderes als zu einer Rinne zusammengelegte, am Rande mit Nesselknöpfen besetzte, peitschenförmige Zipfel des Mundrandes. Vorspringende Wulste, wie Sie sie bei Crambessa auf der aboralen Schirmfläche fanden, habe ich, freilich in sehr abweichender Anordnung, bei einer sehr eigenthümlichen Qualle gesehen, die ich in keiner Familie der Semaeostomeen unterzubringen weiss, bei Trichoplea Gorgo (n. sp.). Hier folgen die Wülste dem Laufe der Radiärcanäle, über welchen auch auf der oralen Schirmfläche scharfkantige Leisten liegen. — Ich konnte das grosse schwere Thier mit seinen zahllosen, klafterlang nachschleppenden Fäden nicht nach meinem Hause bringen

und habe seine Anatomie, da ich nicht einmal ein Messer bei mir hatte, nur mit den Fingern gemacht! — Die Umbrella, 2 Spannen im Durchmesser, ist ganzrandig. Die Randkörper liegen etwa 2 Zoll vom Rande auf der oralen Seite der Umbrella in tiefen Nischen, die sich mit einer in radiärer Richtung laufenden, von einem vulvaähnlichen Wulst umfassten Spalte öffnen. — Vier mehrere Spannen lange Mundarme, die von einem ausserordentlich breiten dünnhäutigen Saume eingefasst sind. Diese Säume der 4 Arme schienen zu einem einzigen ungeheueren Mundtrichter verschmolzen zu sein. Aus den mit den Mundarmen abwechselnden Subgenitalöffnungen hingen sehr lange, faltige schneeweisse Geschlechtskrausen heraus (wie bei Cyanea). — (Das Thier war ein Weibchen, wie die microscopische Untersuchung eines mit heimgenommenen Stückes der Geschlechtskrausen zeigte). — Die perradialen und interradialen Strahlgefässe liefen ungetheilt bis dicht an die Randkörper und theilten sich hier in zwei bis in die Nähe des Randes laufende Aeste. Die adradialen Gefässe begannen schon dicht am Magen sich dichotomisch zu theilen; dies wiederholt sich mehrmals, so dass jedes in der Nähe des Randes in gegen 20 Aeste getheilt war. Ein Randgefäss schien zu fehlen. Die Gefässe sind sehr weit, so weit, dass sie die ganze Fläche der Umbrella einnehmen und nur durch schmale Scheidewände geschieden sind. Von den scharfen schmalen Leisten, die auf der oralen Seite des Schirmes dem Laufe der Strahlgefässe folgen, entspringen zahllose hohle Fangfäden, die noch ausser dem Wasser, also jedenfalls stark contrahirt, über klafterlang waren. Im Wasser werden sie von dem ruhig treibenden Thiere sich gewiss auf mehr als 50 Fuss niedersenken, — die leibhaftigen todbringenden Schlangenhaare der Gorgo; Randfäden fehlen. — Die Weite der Strahlgefässe erinnert an die taschenförmigen Strahlgefässe der Pelagiden und Cyaneiden; an letztere auch die weit niederhängenden Geschlechtskrausen und die Fangfäden; die starke Verästelung der adradialen Gefässe an die Aureliden und Sthenoniden, bei denen jedoch nach Eschscholtz's Abbildung von Sthenonia und Agassiz's Abbildung von Aurelia flavidula die Art der Gefässverästelung eine durchaus verschiedene ist. Ganz eigenthümlich ist der ganzrandige Schirm und die Lage der Randkörper. — Zunächst verwandt dürfte die Qualle den Cyaneiden sein und vielleicht selbst dieser Familie eingereiht werden können. . . . .

In den zoologischen Handbüchern, die ich nachschlagen kann, finde ich bei den leuchtenden Elateren nur die beiden Leuchtstellen am Thorax erwähnt, aber nicht die nur beim Fliegen sichtbare, aber dann heller als jene leuchtende auf der Bauchseite des Abdomen. Sollte letztere überhaupt noch nicht bekannt sein? — Das Licht des Thorax ist bei allen mir bekannten Arten grünlich, das des Abdomen meist gelb, doch bei mehreren Arten auch roth, wie eine glühende Kohle, worauf mich kürzlich meine Töchter aufmerksam machten, die sich Elateren zu einem Kranz für den Sylvesterball fingen. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 16. Februar 1870.

. . . . . Vor Kurzem erhielt ich durch Darwin das Buch von Wallace über den Malayischen Archipel. Es ist höchst lesenswerth und ich empfehle es Dir dringend, falls Du es noch nicht kennst. — Zum ersten Male finde ich bei ihm

der die Tropen beider Hemisphären aus eigner Anschauung kennt, die auffallende Blumenarmuth als allgemeinen Zug aller tropischen Landschaften hervorgehoben. Mir ist dies hier von Anfang an sehr aufgefallen und ich habe mich auch wohl schon gegen Dich darüber ausgesprochen; fast alle Reisebeschreiber aber geben Schilderungen, die auf das gerade Gegentheil schliessen lassen, so dass ich fast glaubte, unser Sa. Catharina sei in dieser Hinsicht eine Ausnahme. — Aehnlich ist es mit den schwärmerischen Schilderungen des Urwaldes; das wilde wüste Durcheinander aller möglichen Bäume und Schlingpflanzen ist meist nichts weniger als schön [1]).

Grosse Ueberraschung und Freude bereitete mir kürzlich ein Brief von Alexander Agassiz, der jetzt zur Wiederherstellung seiner Gesundheit eine Reise durch Europa macht. Wir haben ziemlich fleissig correspondirt und über Darwinismus uns viel gestritten und jetzt höre ich, dass A. Agassiz auf dem besten Wege ist, Darwinianer zu werden. Er hat auch Darwin besucht und ist ganz entzückt von ihm. — Darwin schreibt mir über ihn: „We liked him very much. He is a great admirer of yours, and he tells me that your book and correspondence first made him believe in evolution. This must have been a great blow to his father etc." —

A. Agassiz erzählt mir von der Schleppnetzuntersuchung der tiefen See zwischen Florida und Cuba, bei der sich unter anderen ergeben hat, dass der europäische Echinocyamus der Jugendzustand eines in Florida gemeinen Clypeaster ist. „I have no doubt", sagt er, „that the European Echinocyamus is only the descendant of Plutei which have been taken northward by Gulfstream!" In Europa überschreiten also diese Seeigel nie die Stufe des Echinocyamus, sondern vermehren sich in dieser Form, während sie in Florida aus dem tiefen Wasser allmälig an die Küste aufsteigen und sich dabei in Clypeaster umwandeln. — Ebenso ist die Gattung Moulinsia eine junge Eucope, die bisher nur fossil bekannte Gattung Caratomus (aus der Kreide), Jugendform von Echinolampus!

An Professor **Agassiz,** Cambridge Mass.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 23. April 1870.

. . . . Wie sehr es mich erfreut hat, zu hören, dass Ihre Ansichten sich mehr und mehr denen Darwins nähern, brauche ich nicht zu sagen; ich gebe

---

1) Als Ergänzung zu dieser Stelle mag die treffende Aeusserung August Müllers aus einem an Hermann Müller gerichteten Briefe vom 25. Dezember 1874 hier eine Stelle finden: „Ueberhaupt steht hier, wo der Urwald Herr ist und dichtes Buschwerk jeden unbenutzten Schritt Landes alsbald wieder in Beschlag nimmt, die Schönheit und Mannichfaltigkeit der landschaftlichen Scenerie weit hinter der, welche Gebirgsgegenden der gemässigten Zone bieten. Trotz des übergrossen Reichthums an schönen Formen ist der Gesammteindruck des Urwaldes ein einförmiger. Freie Aussicht findet sich höchst selten, und dann überblickt man eben nur wieder ein endloses Waldmeer. In gleicher Weise zeigt sich hinsichtlich der Jahreszeiten eine grosse Einförmigkeit; im grossen ganzen zeigt der Urwald jahraus jahrein ein dunkeles Grün. Die Blüthen, meist in den Wipfeln der Bäume, sind zu vereinzelt, um irgend welchen Eindruck zu machen, und eine Farbenpracht, wie in Deutschland der Frühling sie zur Schau trägt, ist hier nimmer zu finden. Wie den buntgefiederten Vögeln der schöne Gesang, so fehlt der formenreichen Natur hier die Stimme, um so mächtig zum Gemüth der Menschen zu sprechen, wie in anscheinend weniger begünstigten Ländern. Dies bezieht sich, wie gesagt, eben nur auf den Gesammteindruck; indem dem Beobachter, der seinen Blick auf das Einzelne richtet, sich eine unerschöpfliche Quelle des Genusses eröffnet."

mich der Hoffnung hin, dass Ihre deep-sea-explorations Sie ganz in unser Lager herüberführen werden. Was Sie mir in Ihrem Briefe über die bisherigen Ergebnisse dieser Erforschung des tiefen Seegrundes mittheilen, verspricht in der That ein ganz neues Licht auf die geographische Verbreitung der Meeresbewohner zu werfen. Dass der europäische Echinocyamus eine Jugendform eines Clypeaster von Florida, dass Moulinsia eine junge Eucope ist u. s. w., sind für einen Darwinianer ganz unschätzbare Entdeckungen. Wie vieles, was in unserer bisherigen Systematik abgeschlossen schien, wird noch einmal ganz von vorn angefangen werden müssen. —

Darwin schickte mir mehrere Besprechungen meines Büchelchens „Für Darwin" in englischen Journalen zu. In einer derselben, im Athenaeum, wird gesagt: Nor does it enforce his argument to say, that „to read this remarkable writing we need the spectacles of faith, which seldom suit eyes accustomed to the microscope. . . . . To point this sneer against Agassiz is not the best way of aiding Darwin." — Es hat mir wehe gethan, dass mir hier die Absicht untergelegt wird, Ihren Herrn Vater verspotten zu wollen, den ich von je bewundert und hochgeachtet habe; hoffentlich haben weder Sie noch Ihr Herr Vater eine solche Absicht aus meinem Buche herausgelesen. — Ich freute mich, dass ich noch kurz vorher, ehe ich diese Kritik im Athenaeum erhielt, einen öffentlichen Beweis meiner Achtung vor Ihrem Herrn Vater gegeben hatte, indem ich in einem kleinen Aufsatz über Cypridina, der Ihnen wohl durch Haeckel zugeschickt worden ist, eine Art C. Agassizii nannte. —

Seit fast 3 Jahren sitze ich nun hier im Urwalde, fern vom Meere, das ich seitdem nur flüchtig wiedergesehen, und bin seit dieser Zeit der Zoologie fast ganz untreu geworden. Das einzige zoologisch Interessante, was ich hier gefunden habe, ist ein kleiner Blutegel, der an Süsswasserkrabben lebt und wahrscheinlich zur Gattung Temnocephala Gay gehört. Die Gattung wird zu den Branchiobdellen gestellt, doch ist der Darmcanal ganz wie bei den Clepsinen gebaut und die Geschlechtsorgane scheinen auch nichts Aehnliches mit denen der Branchiobdellen, freilich auch nicht mit denen irgend eines andern Blutegels zu haben.

Die freie Zeit, die mir die Bestellung meines Landes und der Unterricht meiner Kinder übrig lässt, widme ich hauptsächlich unserer reichen Flora. Für die Wissenschaft kann ich dabei nicht erwarten, viel Neues zu entdecken; für mich selbst aber finde ich in dieser Beschäftigung eine unerschöpfliche Quelle der Belehrung und des Genusses. Vor allem interessiren mich die so unendlich mannichfaltigen Blütheneinrichtungen, durch welche Insecten angelockt und zur Uebertragung des Pollens von einer Pflanze auf die andere veranlasst werden. Es ist wunderbar, wie dieses so reiche und anziehende Feld, auf dem schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts C. C. Sprengel so herrliche Ernten gehalten, seit dieser Zeit völlig unbearbeitet geblieben ist, wie man Sprengel belacht und dann vergessen hat, bis Darwin auch hier wieder Bahn gebrochen, das rechte Verständniss der von Sprengel beobachteten Thatsachen eröffnet und damit zu erneuter Bearbeitung dieses Gebietes angeregt hat. Hildebrand's und Delpino's Arbeiten und vor allem Darwin's Orchideen-Buch werden Ihnen gezeigt haben, wie viel unerwartete und wundervolle Thatsachen hier noch ans Licht zu ziehen sind. Alle diese Thatsachen sind aber nur verständlich, wenn Darwin's Ansicht

wahr ist, dass Selbstbefruchtung schadet, Kreuzung mit anderen Individuen der Art nützt, zahlreichere und kräftigere Nachkommenschaft liefert. Diese Ansicht erhält eine auffallende Bestätigung durch das Bestehen zahlreicher Arten, welche völlig unfruchtbar sind, wenn die Blüthen mit Pollen desselben Exemplars bestäubt werden. Die Untersuchung dieser „self-sterile plants" (deutsch weiss ich sie nicht mit einem so kurzen und treffenden Ausdruck zu bezeichnen) überzeugt mich immer mehr, wie wenig wir noch über die Bedingungen der Fruchtbarkeit überhaupt wissen. — Ich hatte z. B. in meinem Garten beobachtet, dass Eschscholtzia californica völlig self-sterile war. Darwin wiederholte meine Versuche und fand, dass Eschscholtzia fast ebenso fruchtbar war mit eigenem Pollen, wie mit dem anderer Pflanzen. Wir tauschten nun unsere Samen aus. Die hier aus D.'s Samen gezogenen Pflanzen waren nun fast völlig self-sterile, brachten aber doch einige gute Samen bei Selbstbestäubung. Umgekehrt waren die von D. aus hiesigem Samen gezogenen Pflanzen viel unfruchtbarer mit eigenem Pollen als die aus englischem Samen, dagegen viel fruchtbarer als die völlig self-sterilen hiesigen Pflanzen, von denen der Same gesammelt worden war [1]). — Ein anderes Beispiel. Auf der Insel Sa. Catharina und auch hier wächst häufig eine schöne Iridee (Cypella?), an der ich seit langen Jahren mich vergeblich nach Samen umgesehen hatte. Ich pflanzte in meinem Garten Pflanzen von weit entfernten Standorten, kreuzte sie und sah auch, dass sie durch Insecten bestäubt wurden, — allein alle Früchte fielen ganz jung ab. Endlich ganz unerwartet setzten zahlreiche Blüthen, die alle an demselben Tage geblüht hatten, schöne Früchte an, die auch guten keimfähigen Samen geliefert haben. Später sind die Pflanzen wieder so unfruchtbar gewesen wie zuvor! — Was mag nun diesen einen Tag vor allen anderen desselben Jahres und anderen Jahren ausgezeichnet haben? —

Eins geht aus der Betrachtung dieser self-sterilen, sowie der dimorphen und trimorphen Pflanzen unzweifelhaft hervor, dass nemlich die Fruchtbarkeit nicht als Kriterium der Species dienen kann, wie viele Anhänger der alten Schule noch immer wollen. Bei der Bestäubung einer Pflanze mit ihrem eigenen Pollen finden sich ganz dieselben Abstufungen von voller Fruchtbarkeit bis zu voller Unfruchtbarkeit, wie bei der Kreuzung verschiedener Arten. —

Mögen Sie von Ihrem Ausfluge durch Europa mit recht frischer Gesundheit heimkehren und dann wieder mit neuer Kraft Ihren Lieblingsstudien sich zuwenden. So wenig ich jetzt etwas für Sie Interessantes zu bieten vermag, hoffe ich doch, dass Sie mich nicht ganz vergessen und mich ab und zu durch einen Ihrer mir immer so werthvollen Briefe erfreuen werden. Wie immer

Ihr ergebener

Fritz Müller.

Ihrem Herrn Vater bitte ich meinen hochachtungsvollen Gruss zu senden.

F. M.

---

1) Vgl. „Briefe", S. 133, 137.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 5. Mai 1870.

Lieber Hermann!

Seit langer Zeit habe ich Nichts von Dir gehört; Dein letzter Brief, den ich erhalten, ist vom 10. Septb. v. J. Doch trafen inzwischen mehrere interessante Abhandlungen von Speyer (gestern die „zur Genealogie der Schmetterlinge"), sowie Dein Vortrag über Blumen und blumenbesuchende Insecten ein, für die ich Dir meinen besten Dank sage. — Deinen Vortrag habe ich augenblicklich nicht zur Hand, da ihn Bruder August sich mitgenommen hat; auch habe ich kaum etwas dazu zu bemerken; denn in allem Wesentlichen, soweit mir überhaupt ein Urtheil zusteht, stimme ich Dir zu. Dass Insectenblüthen entweder gefärbt sein oder duften mussten, scheint allerdings eine unerlässliche Forderung; indess für unsere Sinne ist es doch nicht immer der Fall. So giebt es mehrere ganz grüne Epidendrum-arten (Ep. rigidum, latilabre etc.), die für uns ganz geruchlos sind, aber reichlichen Honig enthalten und nur durch Insecten befruchtet werden können; ebenso eine Rubiacee (Hillia) mit grosser grüner geruchloser Blume[1]). — Dass Schmetterlinge ausschliesslich von Blumenhonig leben, erleidet wohl auch Ausnahmen. Morpho-arten sollen nie Blumen besuchen, sondern aus Baumstämmen fliessende Säfte sowie den Saft abgefallener Früchte saugen. Auch ich habe sie nie an Blumen gesehen, doch da sie nur im Walde und meist sehr hoch fliegen, lege ich auf diese negative Beobachtung kein Gewicht. Aber auch manche andere Arten sah ich bisher nie an Blumen, sondern nur an der Erde sitzen, wo sie an feuchten Stellen eifrig saugen und zum Theil in Zersetzung begriffene thierische und pflanzliche Stoffe ausser der Feuchtigkeit der Erde aufzunehmen scheinen. Für einige Arten scheint sogar der Geruch der Abtritte angenehmer zu sein, als Blumenduft.

Zu den Arten, die ich noch nicht an Blumen gesehen habe, gehört u. A. ein nicht seltener kleiner Schmetterling, dessen Hinterflügel auf der Unterseite mit einer deutlichen 88 gezeichnet sind [Catagramma Eluina Hewits ♂ [2])].

Speyer bemerkt in seinem Aufsatze, dass nur unter den Psychiden Arten vorkommen, bei denen die Flügelmembran selbst gefärbt ist. Ich lege Dir daher den Flügel eines schönen Tagfalters bei, der grosse durchscheinende grüne Flecken hat. Auf diesen Flecken stehen nur äusserst winzige verkümmerte Schüppchen die Färbung liegt in der Haut selbst (Colaenis Dido L.). —

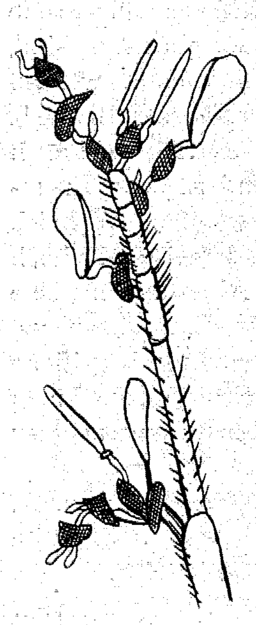
Bei der Bestäubung der Pflanzen scheinen hier zu Lande die Schmetterlinge noch mehr thätig zu sein, als bei Euch. So soll nach Delpino in Italien die Asclepias curassavica durch Hymenopteren bestäubt werden; auch hier wird sie bisweilen von Wespen besucht, doch unendlich häufiger von den mannichfaltigsten Schmetterlingen, an deren Beinen man sehr oft die Pollinien dieser Pflanze findet. Kürzlich fing ich einen abgeflogenen Schmetterling, einer Vanessa ähnlich, der an einem

1) Vgl. „Briefe", S. 102.

2) Dieser, wie die folgenden Namen sind von Hermann Müller nachträglich in die Briefe an Stelle der zur Bestimmung abgegebenen Schmetterlinge eingetragen worden.

einzigen Beine nicht weniger als 11 solcher Pollinien trug (Fig. 46). Von den 22 Pollenmassen waren nur noch 8 vorhanden, die anderen jedenfalls schon zur Bestäubung anderer Blüthen verwendet. — Ebenso sollen nach Delpino die Compositen durch Hymenopteren bestäubt werden; in meinem Garten wird dagegen Zinnia fast nur von Schmetterlingen besucht, besonders von Hesperiaden. Eine andere am Waldrande wachsende Composita (Adenostemma, mit Ageratum verwandt) ist der Sammelplatz von verschiedenen Zygaeniden u. a. kleinen Schmetterlingen mit durchsichtigen Flügeln. —

Vor Kurzem blühte in der Nähe meines Hauses ein Ingábaum (Inga semialata, hier sehr gemein); bei sonnigem Wetter waren dessen weisse starkriechende Blüthen von einer solchen Zahl und Mannichfaltigkeit von Schmetterlingen umflattert, wie ich sie in meinem Leben noch nicht an einem Orte vereint gesehen habe. — Da drängte es sich mir wieder recht lebhaft auf, dass es für einen Schmetterlingskenner eine sehr lohnende Aufgabe sein müsste, die Färbung und Zeichnung der Schmetterlinge ihrem Ursprunge und ihrer Bedeutung nach eingehend zu untersuchen. Der durch die Honignahrung hochentwickelte Farbensinn spielt dabei, wie Du richtig auseinandergesetzt, jedenfalls eine Hauptrolle. — Auffallend ist dabei die Aehnlichkeit der Färbung von an gleichem Orte lebenden Arten. Ich erwähnte schon, dass sich z. B. an unserem Adenostemma fast nur Schmetterlinge mit durchsichtigen Flügeln einfinden. —


Fig. 46.

Im Urwalde finden sich Arten der verschiedensten Familien (Eunomia Eagrus Cram., Ithomia Sylvo Hübn.), bei denen die Oberseite der Flügel mit dem prachtvollsten schillernden Blau gefärbt ist. Unsere Hesperiaden sind grossenteils düster gefärbt; aber neulich fing mein Freund Friedenreich bei einem Ausflug in den Urwald, den wir zusammen machten, eine ansehnliche Art, die an Pracht mit den schönsten blauen Morpho wetteiferte. In Gesellschaft unserer Weisslinge dagegen sah ich eine Hesperiade, deren Oberseite weiss war mit schwarzen Ecken der Vorderflügel. Diese Färbung unseres gemeinen Weisslings habe ich nun schon bei sechs Arten der verschiedensten Familien mehr oder weniger ausgeprägt wiedergefunden. Giebt es bei Euch nicht auch solche mimetic butterflies? — Hier scheint es deren in ziemlicher Anzahl zu geben. Eines der schönsten Beispiele vollkommener Nachahmung bietet der hier aufgeklebte Schmetterling (Euterpe Tereas Swains ♂), der dem Weibchen eines als Raupe an Aristolochia lebenden Papilio gleicht. Und doch gehört er nicht einmal zu derselben Familie, sondern, soviel ich hier ermitteln kann, zu den Pieriden. —

Bates und Wallace, die diesem Gegenstand zuerst grössere Aufmerksamkeit zugewandt, betrachten die „Mimicry" der Schmetterlinge als einen Fall von „protective ressemblance" und in vielen Fällen wohl mit Recht; doch will es mir scheinen, als wenn in anderen Fällen noch mehr die geschlechtliche Auswahl

dabei ins Spiel käme. Mir scheint nicht unwahrscheinlich, dass ein mit hochentwickeltem Farbensinn begabter Schmetterling das schöne Männchen oder Weibchen einer anderen Art mehr nach seinem Geschmack gefunden, als sein eigenes, dass er alle diejenigen Abänderungen, die sich diesem seinem Schönheitsideal irgendwie genähert, bei seinen Bewerbungen bevorzugt und so allmälig ein seinem Lieblinge ähnliches Gewand erhalten habe. Die prächtigen im dunkeln Walde langsam hinflatternden riesigen Morpho, die den Blick selbst des gleichgültigsten Menschen fesseln und ihm Bewunderung abringen, können sie nicht ebenso andere Schmetterlinge entzückt und zur Bevorzugung ähnlich gefärbter Artgenossen veranlasst haben? —

Nur eine genaue Kenntniss der Lebensweise der einzelnen Arten und namentlich der Feinde, von denen sie verfolgt werden, wird auf diese Fragen mit einiger Sicherheit zu antworten erlauben. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 14. Juni 1870.

. . . . . Nun zu Deinen Briefen. Mit dem Flügelgeäder ist es mir bei den Schmetterlingen ähnlich gegangen, wie Dir bei den Bienen; ich habe in letzter Zeit angefangen, das Adernetz von Schmetterlingsflügeln zu zeichnen und vermag es in vielen Fällen auch noch nicht mit den aus dem sonstigen Bau sich ergebenden Verwandtschaftsverhältnissen in Einklang zu bringen. Es haben offenbar in manchen Fällen noch in neuerer Zeit sehr erhebliche Aenderungen stattgefunden. — Wenn der Kampf ums Dasein und die natürliche Auslese, wie zu vermuthen, wenig Einfluss auf den speciellen Verlauf der Adern haben, wenn sie denselben also nicht nach bestimmten Richtungen hin entwickeln, so werden sie andererseits auch dessen regellose Ausartung nicht hindern. So wird sich eine auffallende Verschiedenheit im Aderverlauf nahestehender Formen erklären lassen. Aehnlichkeit im Aderverlauf entfernt stehender Formen wird sich vielleicht meist aus einer Verkümmerung des ursprünglichen Adernetzes erklären lassen. — Wichtig wird es auf alle Fälle sein, eben dies ursprüngliche Adernetz in möglichst sicherer und vollständiger Form festzustellen. Für die Schmetterlinge wird dies wohl mit Hilfe der Phryganiden möglich sein; für die Bienen vielleicht mit Hilfe der Blattwespen und Holzwespen, die ja im Allgemeinen jedenfalls dem Stamme der Ordnung näher stehen. Ob auch im Flügelgeäder ist freilich damit noch nicht entschieden. — Ist die Urform der Adervertheilung festgestellt, so wird man mit ziemlicher Sicherheit als Kennzeichen wahrer Verwandtschaft solche Eigenthümlichkeiten betrachten können, die als Neubildungen oder Umbildungen in bestimmter Richtung auftreten: neue Adern, eigenthümliche Knickungen, Biegungen, Anschwellungen von Adern u. dergl. — Dagegen wird man nur wenig Gewicht auf Uebereinstimmungen legen, die sich auf Verkümmerung oder Schwinden früher vorhandener Theile zurückführen lassen. — Zu den Merkmalen der ersteren Art gehört z. B. bei unseren Schmetterlingen eine flaschenförmige Auftreibung am Grunde der Adern der Vorderflügel bei mehreren meist einfarbig braun gefärbten Arten (die grösste von über 3 Zoll Flügelspannung). —

Zu dem mich in hohem Grade interessierenden Anfang Deiner Arbeit über Blumen und Insecten wüsste ich kaum etwas zu bemerken. Unter den Käfern dürfte Nemognatha mit ihren die Körperlänge übertreffenden Maxillarladen am erheblichsten sich für Honignahrung umgewandelt haben. Eine 2te Art habe ich in den ebenfalls grossen trichterförmigen Blumen einer Winde gesehen. (Die erste in einem Hibiscus). Eure Cantharider scheinen, nach Deiner Tabelle zu schliessen, sich nicht auf Blumen sehen zu lassen. —

In Betreff der Schmetterlinge möchte ich Dich auf die eigenthümliche Bewaffnung am Ende des Saugrüssels aufmerksam machen, die sehr mannichfaltig entwickelt zu sein scheint und gewiss zur Nahrungsweise in naher Beziehung steht. — Dass bestimmte Schmetterlinge bestimmte Blumen vorziehen, wird auch bei Euch der Fall sein. Eine Canna, die in meinem Garten blüht, übt eine besondere Anziehung auf unsere Gelblinge (Terias?) aus; andere Arten habe ich daran noch nicht gesehen. Diese Gelblinge besuchen dagegen fast nie eine dicht dabei blühende Composita, die stets von zahlreichen anderen Schmetterlingen umschwärmt wird. — Zinnia wurde besonders von Hesperiaden besucht, die aber auch den Honig aller möglichen anderen Blumen sich schmecken lassen.

. . . . . In meinem kürzlich niedergeschlagenen Waldstücke habe ich nicht viel Besonderes gefunden; einige schöne Exemplare von Cattleya elatior, ein Prachtexemplar von Gongora bufonia und eine sehr hübsche Didactyle (von Reichenbach zu dem fast ausschliesslich in Asien und Africa vorkommenden Genus Bolbophyllum gezogen) waren das Beste. — Sonst nur, was man hier überall findet, eine Masse von Pleurothallideen (Pleurothallis, Stelis, Octomeria), vielerlei Epidendrumarten (Ep. pygmaeum (?) fragrans, spathaceum, avicula, raniferum, ramosum, rigidum latilabre, tridactylum etc.), Isochilus, Leptotes bicolor, — Ornithocephalus, Cirrhaea, Trigonidium, eine Masse von Maxillarien, Bifrenaria aureofulva (?), Notylia, Phymatidium delicatulum, Polystachya, Aëranthus, verschiedene Oncidium, Zygopetalum, Miltonia, Gomeza u. s. w. . . . .

Ich meine Dir geschrieben zu haben, dass ich unter den an Aristolochia lebenden, in ihrer Farbe sehr wandelbaren Raupen eines Papilio, mehrere gefunden, die auch in ihrer Zeichnung, sowie in Zahl und Anordnung ihrer Fortsätze abwichen; aus einer solchen Raupe habe ich jetzt einen Schmetterling erhalten. Es ist eine nahe verwandte, aber doch verschiedene Art. Merkwürdig ist der dichte, weisse Haarfilz auf den Hinterflügeln, der beim lebenden Thiere nicht zu sehen ist, da sich der Hinterrand der Flügel aufwärts biegt und ihn bedeckt. — Wie an Aristolochia die Raupen dieser zwei nahe verwandten Papilionen, so leben an Cassia neglecta Raupen von mindestens vier verschiedenen Gelblingen, an Bananen von drei verschiedenen Morphiden, und bei Euch ja z. B. an Nesseln verschiedene Vanessaarten. Man könnte darauf, natürlich nur mit größter Vorsicht, Schlüsse bauen über das relative Alter der betreffenden Schmetterlingsarten und ihrer Futterpflanzen. Der gemeinsame Ahne unserer nahe verwandten Cassiagelblinge hat wahrscheinlich auch schon an Cassia gelebt und die Gattung Cassia wäre demnach älter als die verschiedenen Arten von Gelblingen. Aehnliche Schlüsse lassen sich in manchen Fällen in Bezug auf Schmarotzer und ihre Wirthe ziehen; einige Bemerkungen darüber wirst Du in meinem Aufsatz über Bopyriden finden, den Dir Häckel seiner Zeit schicken wird [1]. . . . .

1) Ges. Schriften, S. 397.

In der Meinung, die ich Dir neulich aussprach, dass bei der Mimicry der Schmetterlinge in manchen Fällen wahrscheinlich mehr in geschlechtlicher Auswahl als in dem durch die Aehnlichkeit gewährten Schutz vor Verfolgung die Ursache dieser oft so auffallenden äusserlichen Uebereinstimmung nicht verwandter Arten zu suchen sei, bin ich bisher nur bestärkt worden. Für diese Ansicht scheint mir auch zu sprechen: 1) dass die nachgeahmten Arten in den mir bekannten Fällen besonders grell gefärbte Thiere sind. Grelle Färbung würde aber im Allgemeinen Verfolger eher anziehen, als vor ihnen schützen; dagegen werden gerade grell gefärbte Arten anderen als Vorbild bei der geschlechtlichen Auswahl sich aufdrängen können; 2) dass oft nur die Oberseite, nicht aber die Unterseite nachgeahmt ist, dass also nur im Fliegen, nicht aber im Sitzen der Nachahmer seinem Vorbilde gleicht, während — um Schutz vor Verfolgung zu gewähren — Aehnlichkeit im Sitzen, wenigstens für rasche Flieger, gerade die wichtigste wäre. —

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 30. April 1870.

. . . . . Dass Eigentümlichkeiten, die sich bei dem einen Geschlecht ausprägen, bisweilen auf das andere sich vererben, scheint mir unzweifelhaft z. B. durch die Tatsache bewiesen, dass die Verbreiterung der Hinterschienen und Hinterfersen, welche sich, als dem Pollensammeln dienend, nur bei Weibchen durch natürliche Auslese ausgeprägt haben kann, bei sehr vielen Bienen auch bei den Männchen sich findet, wenn auch immer in schwächerem Grade, als bei den Weibchen. Bei den ♂ von Bombus terrestris ist sogar die Aussenfläche der Hinterschienen spiegelglatt und von steifen Haaren umgeben, so daß sie ein ausgeprägtes Sammelkörbchen bildet, obwohl sie nun und nimmer zum Pollensammeln benutzt wird.

Hieraus scheint mir nun auch manch andre mir lange Zeit sehr rätselhafte Tatsache erklärlich, z. B. die merkwürdige. Gesichtsfärbung bei Prosopis. Bei den Männchen ist fast die ganze vordere Kopffläche, oft einschliesslich des ersten Fühlergliedes, gelblich oder weiss gefärbt; bei den Weibchen sind statt dessen nur zwei schmale, bisweilen fast oder ganz verschwindende gelbliche oder weisse Striche auf der vorderen Kopffläche.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Villa do Itajahy, 17. Juli 1870.

. . . . . Ueber den Inhalt deines mir im hohen Grade interessanten Briefes ein andermal mehr; heute nur soviel, dass auch ich der Meinung bin, dass von einem der beiden Geschlechter erworbene Eigenthümlichkeiten sich in manchen Fällen auch auf das andere vererben. Dies scheint mir z. B. für die Milchdrüsen der Säugethiere zu gelten. An eine vormalige Zwitterbildung oder an ein Säugen der Jungen durch beide Geschlechter kann man wohl kaum denken; und wollte man dies selbst für die gemeinsamen Ahnen aller Säugethiere annehmen, so würde man immerhin zu der Annahme genöthigt, dass die Veränderungen in Zahl und Lage, die in Folge natürlicher Auslese bei den verschiedenen Säugethierfamilien sich bei den Weibchen herausgestellt haben, von diesen durch Vererbung auch auf ihre männlichen Nachkommen übertragen wurden. . . . .



Am Tage vor meiner Abreise nach Desterro krochen mir wieder einige Papilio von den an Aristolochia lebenden Raupen aus; es scheint das ein höchst

eigenthümlicher Fall zu sein. Die Raupen treten, wie gesagt, unter zwei ganz verschiedenen Formen auf; auch die Puppen unterscheiden sich etwas durch die größere oder geringere Länge eines vom Rücken vorspringenden nasenförmigen Fortsatzes. Die Weibchen, die aus beiderlei Puppen hervorgehen, scheinen durchaus übereinzustimmen; dagegen liefern die Raupen der einen Form von den ♀ ganz abweichende, mit einer gelben Binde am Rande gezierte ♂, während die ♂ der zweiten Form, wie die ♀, auf den Vorderflügeln einen weißen, jedoch etwas anders gestalteten und gelegenen Fleck und auf den Hinterflügeln rothe Flecke besitzen, besonders aber durch den umgeschlagenen Rand der Hinterflügel und die an dieser Stelle entwickelte dicht weisse Behaarung sich auszeichnen. Ich gedenke im nächsten Jahre diese Raupen in möglichst grosser Zahl aufzuziehen, um womöglich zu entscheiden, ob hier ein Fall von Dimorphismus vorliegt oder etwa zwei sich nicht vermischende Arten mit ununterscheidbar ähnlichen Weibchen. . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 10. August 1870.

. . . . . Einen eigenthümlichen Cocon eines Nachtschmetterlings, der dieser Tage auskroch, fand ich kürzlich an dem Stengel einer Vernonia; er ist sehr fest, lederartig, mit einem flachen, kreisrunden, beweglichen Deckel versehen (Fig. 47). —

Fig. 47.

Neben den Vorbereitungsarbeiten zur Frühjahrspflanzung und dem Beginn derselben haben mich in letzter Zeit besonders Bastardirungsversuche an Abutilonarten beschäftigt. Diese sind in sofern sehr bequem dazu, da sie mit eigenem Pollen unfruchtbar sind und also keiner Castration bedürfen. — Ich habe jetzt drei Arten und einen sehr hübschen Bastard von zweien derselben in Blüthe. — Falls alle möglichen Bastarde sich wirklich erzielen lassen (Ab, Ac, Bc und umgekehrt Ba, Ca, Cb), so giebt es nächstes Jahr dann schon 72 verschiedene Befruchtungen auszuführen, nämlich:

1) jeder der 6 Bastarde mit sich selbst	6
2) jede der 3 Stammarten mit jedem der 6 Bastarde und umgekehrt	36
3) jeder der 6 Bastarde mit den fünf anderen	30
	72

Ich gedachte früher, Bastardirungsversuche an noch mehreren anderen Pflanzen anzustellen; allein es scheint mir jetzt, dass die Beschränkung auf eine einzige Gattung Arbeit genug geben wird und, wenn gut durchgeführt, mehr wissenschaftlichen Werth haben wird, als vereinzelte Versuche an verschiedenen Pflanzen.

Von Abutilon habe ich mir von meiner letzten Reise Stecklinge von noch 2 Arten mitgebracht. — Da bei diesen Pflanzen die Zahl der Griffel eine ziemlich wechselnde ist, bei einer Art z. B. von 7—11, will ich zugleich auch Versuche über die Erblichkeit dieser Griffelzahl anstellen. —

Sehr auffallend ist der Einfluss der Wärme auf die zur Reifung der Abutilonfrüchte nöthige Zeit; im März v. J. bestäubte Blüthen brauchten 21—25, im September bestäubte 30—34 Tage; jetzt werden wahrscheinlich, nach dem Aussehen meiner ältesten Früchte zu schliessen, bei derselben Art weit über 40 Tage nöthig sein. — Die langsam reifenden Früchte scheinen aber im Allgemeinen grösser zu werden. —

Bei August und mir ist Alles wohl.

Mit herzlichen Grüssen an Dein ganzes Haus

Dein treuer Bruder Fritz.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 13. December 1870.

. . . . . Beschäftigt haben mich seit meinem letzten Briefe hauptsächlich meine Bastardierungsversuche an Abutilonarten.

Dass auf natürlichem Wege (durch Kolibris) bestäubte Blüthen im Durchschnitt viel ärmere Früchte liefern, als künstlich bestäubte (weil im ersten Fall vorwiegend Pollen desselben Stockes auf die Narbe kommt), schrieb ich Dir wohl schon. Bei der einen Art (von Capivary) enthielten 65 ohne mein Zuthun entstandene Früchte durchschnittlich 2,5 Samen, dagegen 36 durch künstliche Bestäubung erzeugte Früchte im Durchschnitt 4,6 Samen in jedem Fach. — 14 Früchte, mit Pollen einer anderen Art erzeugt, enthielten durchschnittlich 5,5 Samen im Fach. — Danach wäre Bastardbefruchtung sogar fruchtbarer als Befruchtung mit Blüthenstaub der eigenen Art! — Das wird nun wahrscheinlich auch im Allgemeinen bei dieser Art nicht der Fall sein; jedenfalls aber werden einzelne Pflanzen anderer Arten kräftiger befruchtend einwirken, als einzelne Pflanzen der eigenen Art, und sicher kann die Fruchtbarkeit nicht dienen, um in der Praxis über die Zugehörigkeit zur selben Art zu entscheiden. —

Bei einer zweiten Art enthielten 114 durch natürliche Befruchtung entstandene Früchte im Durchschnitt 2,2, dagegen 11 durch künstliche Bestäubung erhaltene durchschnittlich 4,2 Samen in jedem Fach. —

Beide Arten sind mit Blüthenstaub desselben Stockes unfruchtbar. — An einer Pflanze des Capivary-Abutilon hatte ich verschiedene Blüthen mit Pollen einer Schwesterpflanze (d. h. die Samen beider Pflanzen waren aus derselben Frucht) bestäubt und erhielt samenreiche Früchte (mit durchschnittlich 5,9 Samen im Fach); ich säte gegen 400 dieser Samen aus; nur äusserst wenige gingen auf, und zwar viel später als andere derselben Art. (Samen, am 1. X. gesät, ging auf 25. X., während andere Samen der Art, an gleicher Stelle am 4. X, gesät, schon am 18. X. aufgingen). Fast alle Pflänzchen vergingen wieder ganz jung und es leben nur noch 4 äusserst kümmerliche Pflanzen. Höchst wahrscheinlich ist die nahe Verwandtschaft der Eltern Ursache der kümmerlichen Nachkommenschaft. — Nach Gärtner soll bei gleichzeitiger Bestäubung mit Pollen der eigenen und einer fremden Art nur der erste zur Wirkung kommen; bei unserem Capivary-Abutilon ist dies nicht der Fall; nach Bestäubung einer Narbe mit Pollen der eigenen Art und der übrigen Narben mit fremden Pollen erhielt ich der

Mehrzahl nach Bastardsämlinge. — Ebenso sollen bei gleichzeitiger Bestäubung mit Pollen verschiedener Arten nur Bastarde einer einzigen Art erzeugt werden; auch das ist nicht der Fall bei Abutilon; ich habe wiederholt die Hälfte der Narben mit Pollen einer fremden Art, die andere Hälfte gleichzeitig mit Pollen einer anderen fremden Art belegt und stets zweierlei Bastardsämlinge erhalten. In einem Falle habe ich die Samen jeden Faches besonders ausgesäet und sogar aus demselben Fache zweierlei Bastarde erhalten. —

Der eben erwähnte Fall, dass Samen, von Geschwisterpflanzen einer selfsterilen Art erzeugt, nicht keimt oder doch lebensunfähige oder schwächliche Pflanzen liefert, erinnerte mich daran, dass mir schon mehrfach frischer, anscheinend guter Samen nicht aufgegangen ist, in einigen Fällen war derselbe durch Blüthenstaub desselben Stockes erzeugt, und ich vermuthe, dass dieses in den meisten Fällen die Ursache seines Nicht-Keimens gewesen ist. —

Die ganze Frage der Fruchtbarkeit, durch die man eine starke Grenze zwischen Varietät und Art hat ziehen wollen, ist überhaupt eine keineswegs so einfache, als die meisten unserer Gegner zu glauben scheinen. In der Regel wird wohl, je leichter eine Pflanze sich durch eine andere befruchten lässt, um so grösser der Samenertrag und um so kräftiger die Nachkommenschaft sein. Aber nicht in allen Fällen stehen diese drei Dinge in demselben Verhältniss. — Die Befruchtung des Epidendrum cinnabarinum mit einer sehr ähnlichen Art (E. Schomburgkii?) ist mir nur äusserst selten angeschlagen; die wenigen Früchte aber, die ich erhielt, waren sogar grösser und samenreicher als die durch Pollen der eigenen Art erzeugten.

Ein ähnliches Beispiel liefert mir Abutilon, und zwar eine Bastardpflanze des Abutilon von Capivary (♀) und Abutilon striatum (♂). — Alle mit striatum bestäubten Blüthen lieferten Früchte, die durchschnittlich 4,0 Samen im Fach enthielten; dagegen erhielt ich von 16 mit Blüthenstaub einer dritten Art bestäubten Blüthen nur 2 Früchte, die aber samenreicher waren und 4,9 Samen durchschnittlich in jedem Fache hatten [1]. . . . .

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Beckenham Kent, May 12. 1870.

My dear Sir,

I thank you for your two letters of Dec. 15 and Mar. 29 both abounding with curious facts [2]. — I have been particularly glad to hear in yr. last about the Eschscholtzia; for I am now rearing crossed and self-fertilized plants, in antagonism to each other, from

1) Der vorstehende Brief ist aufgenommen worden, obwohl sein wesentlicher Inhalt in der auf S. 405 ff. der Ges. Schriften veröffentlichten Arbeit enthalten ist. Er dient einmal zum Beleg dafür, dass diese erst 1873 veröffentlichte Arbeit, im Jahre 1869 begonnen, schon 1870 zu einem grossen Teil abgeschlossen war, zum andern aber kann er zur Nachprüfung der in der gedruckten Abhandlung mitgeteilten Zahlenangaben dienen. Es scheint, dass dort Druckfehler nicht ganz vermieden wurden. Es war aber bedenklich, sie nachträglich zu verbessern, da volle Sicherheit für richtige Aenderung nicht erlangt werden konnte. Diejenigen Zahlen nun, welche sich übereinstimmend in der gedruckten Abhandlung und in diesem, sowie einigen folgenden Briefen finden, können jedenfalls als unbedingt richtig angenommen werden. Herausgeber.

2) Die beiden Briefe stehen nicht zur Verfügung.

your semi-sterile plants, so that I may compare their comparative growth with that of the offspring of English fertile plants.

. . . . . The case described in yr. last letter of the trimorphic monocot. Pontederia is grand. I wonder, whether I shall ever have time to recur to this subject; I hope I may, for I have a good deal of unpublished material. . . . .

[Vgl. hierzu Ges. Schriften, S. 400: Ueber den Trimorphismus der Pontederien und Darwin: The different Forms of Flowers, London 1877, p. 183—187.]

An **Fritz Müller** von **Darwin.**

Down-Beckenham Kent, Aug. 28. 1870.

My dear Sir,

I have to thank you very sincerely for two letters; one of April 25th containing a very courious account of the structure and morphology of Bonatea. I feel that it is quite a sin that your letters should not all be published; . . . . Your second letter of July 5th was chiefly devoted to mimicry in Lepidoptera [1]). . . . . Your remark about imitators and imitated being of such different sizes and the lower surface of wings not being altered in colour strikes me as the most curious points. I should not be at all surprised if your suggestion about sexual selection were to prove true; but it seems rather too speculative to be introduced in my book. . . . . This terrible war will stop all science in France and Germany for a long time. . . . . I have not yet met a soul in England who does not rejoice in the splendid triumph of Germany over France: it is a most just restitution against that vain-glorious war-liking nation. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 5. Februar 1871.

. . . . . Dass Euch der Krieg ganz und gar in Anspruch nimmt, kann ich mir denken, da ja auch wir in einer Aufregung und Spannung leben, die Alles Andere in den Hintergrund drängt. Unsere neuesten Nachrichten, ein Lissaboner Telegramm vom 13. Januar, lassen leider das Ende des furchtbaren Kampfes noch nicht so nahe erscheinen, als wir noch vor einigen Wochen hofften. Die Nachrichten lauten sogar wenig günstig für die deutschen Waffen, doch sind wir das von Lissaboner Telegrammen, die aus Frankreich stammen, schon gewohnt. Anfangs haben uns solche französische Lügen oft genug in Angst gesetzt; jetzt kennen wir sie als solche und schliessen aus Ankündigung grosser französischer Siege nur, dass kein entscheidender Schlag von deutscher Seite inzwischen geschehen ist. . . . .

Ich habe im vorigen Jahre eine ziemliche Zahl Geometriden aus Raupen gezogen, die durch täuschende Aehnlichkeit mit dürren Zweigen geschützt sind; nicht eine war mit Tachinen oder Ichneumonen behaftet. In schön gefärbten Raupen, namentlich Sphingiden, sind diese Schmarotzer dagegen ungemein häufig. August's Gustav hat von einer grossen Zahl Tabakschwärmerraupen nicht einen einzigen Schmetterling erhalten, bis er endlich einige ganz junge, kaum dem Ei entschlüpfte Räupchen eingefangen. . . . .

---

1) Die beiden Briefe stehen nicht zur Verfügung.

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, Santa Catharina Brazil, 11. Februar 1871.

Mein lieber hochgeehrter Freund!

Ich habe zwei Ihrer freundlichen Briefe vom 11. Juni und 28. Novbr. v. J. zu beantworten und Ihnen meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Uebersendung Ihrer „natürlichen Schöpfungsgeschichte", die ich mit grossem Behagen gelesen habe. Meiner Zustimmung zu allem Wesentlichen brauche ich Sie nicht aufs Neue zu versichern. Nur in zwei Punkten kann ich mich Ihrer Auffassung nicht anschliessen. Der Eine betrifft eigentlich einen blossen Streit um Worte; mir scheint, dass man dem Worte „Gott" Gewalt anthut, wenn man es in unsere monistische Weltanschauung einführen will und dass die Kirche ganz Recht hat, uns des „Atheismus" anzuklagen. Doch darüber, da wir in der Sache Eins sind, lohnt es kaum der Mühe zu streiten. —

Eine wirkliche sachliche Verschiedenheit besteht zwischen uns in der Auffassung des Verhältnisses zwischen Gonochorismus und Hermaphroditismus; Sie halten letzteren für das einfachere, ursprüngliche Verhalten, aus dem sich der Gonochorismus entwickelt habe; ich neige mich zu der entgegengesetzten Ansicht, die ich vielleicht in Kurzem Gelegenheit finden werde, ausführlich zu begründen. Für jetzt nur soviel, dass mir die meisten Beispiele „niederer Formen" die noch allein unter ihren gonochoristischen Verwandten den „ursprünglichen" Hermaphroditismus bewahrt haben sollen, gerade das Gegentheil zu beweisen scheinen. So die Synapten. Ist Ihre Auffassung der Echinodermen richtig, so wären gerade die Synapten die am meisten von der Urform abweichenden Nachkommen und ihr Hermaphroditismus jedenfalls natürlicher als Anpassung an ihre eigenthümlichen Lebensverhältnisse (der Aufenthalt unter der Erde), denn als Erbtheil hermaphroditischer Ur-Echinodermen aufzufassen. — Ebenso dürfte bei den Cirripedien der Hermaphroditismus mit dem Festsitzen der erwachsenen Thiere in Zusammenhang stehen und die sonderbaren „complemental males" ein letzter Rest des früheren Gonochorismus sein. — Unter den Würmern spricht die äusserste Einfachheit der Geschlechtsorgane bei den Gonochoristen (Anneliden, Nemertinen) und die ausserordentliche Complication bei vielen Zwittern ebenfalls nicht zu Gunsten der Ansicht, dass der Hermaphroditismus in dieser Gruppe das einfachere, ursprünglichere Verhalten gewesen. Unter den Anneliden sind es wieder die in der Erde lebenden Regenwürmer und einige in festsitzenden Röhren lebende Protulaarten, die als Zwitter auftreten. (Beiläufig bemerkt kommen unter einer der Huxley'schen Zwitterart ähnlichen Protula der Küste von Desterro neben den Zwittern auch einzelne Männchen und Weibchen vor.) — Selbst unter den Cölenteraten dürften gerade die hermaphroditischen Ctenophoren diejenige Gruppe sein, die sich mehr als alle gonochoristischen Formen von der Urform entfernt hat, bei der man also a priori nicht erwarten sollte, das ursprüngliche Verhalten der geschlechtlichen Fortpflanzung erhalten zu finden. —

Sehr merkwürdig ist das Verhalten der phanerogamen Pflanzen. In der Gegenwart ist morphologisch der Hermaphroditismus der Blumen vorherrschend und es ist kaum zu bezweifeln, dass in verhältnismässig neuer Zeit die Zwitterblüthen auch als solche fungirten, dass die Griffel jeder Blüthe auch durch ihre eigenen Staubbeutel befruchtet wurden. Jetzt mag dies wohl schon mehr Ausnahme als

Regel sein und der Prozess der Umwandlung des Hermaphroditismus in einen wenigstens functionellen Gonochorismus ist offenbar noch heute in lebhaftestem Fortgang. Bald sind die Blumen durch Verkümmerung der Staubgefässe oder Griffel zu wirklich gonochoristischen geworden, bald ist die Bestäubung mit eigenen Pollen unmöglich gemacht durch ungleichzeitige Entwickelung der beiderlei Geschlechtstheile („Dichogamie" Sprengel) bald durch oft höchst complicirte mechanische Einrichtungen („Hercogamie" Severin Axell), — bald endlich, wenn selbst die Uebertragung des Blüthenstaubs auf die Narbe derselben Blüthe möglich oder unvermeidlich ist, bleibt derselbe hier völlig wirkungslos, wie bei den „selfsterile plants" und vielen di- oder trimorphen Arten. — Diese Umgestaltung des Hermaphroditismus in Gonochorismus, die wir in grossartigem Maassstabe fast unter unseren Augen vor sich gehen sehen, scheint nun gewiss auf den ersten Blick Ihrer Auffassung günstig. — Allein gehen wir weiter zurück, so finden wir gonochoristische Blüthen nicht nur bei allen Gymnospermen, sondern auch bei einer grossen Zahl von Monochlamydeen, also bei den offenbar ältesten Phanerogamen, so dass man kaum umhin kann, den Gonochorismus der Phanerogamen als das ursprüngliche Verhältniss aufzufassen [1]. . . . .

Ich habe kürzlich einen Bericht über Bestäubungsversuche an Abutilonarten an Sie abgeschickt, den Sie vielleicht für Ihre Zeitschrift brauchen können Doch möchte ich Sie bitten, denselben vor der Veröffentlichung der Censur Ihres botanischen Kollegen zu unterwerfen. Meine Literatur geht nicht über Gärtner hinaus; über das was Naudin, Wichura, Nägeli u. s. w. später über Hybridismus geschrieben, habe ich nur sehr unvollständige Kenntniss, und so ist es leicht möglich, dass die Mittheilung meiner Beobachtungen und Reflexionen gar nicht der Mühe werth ist. . . . .

Seit Beginn des Krieges leben wir hier in beständiger fieberhafter Spannung, die durch die Langsamkeit und Unregelmässigkeit, mit der die Nachrichten zu uns gelangen, nur erhöht wird. Hoffentlich wird derselbe nun bald zu einem für Deutschland günstigen Ende geführt. . . .

Mit herzlichem Gruss Ihr

Fritz Müller.

An **Fritz Müller** von Professor **Gerstaecker,** Berlin.

Berlin, 6. März 1871.
(Erhalten 26. Mai.)

Hochgeehrter Herr,

Ihr werthes Schreiben vom 20. Juni v. J. beantworte ich zunächst mit Bestimmung der von Ihnen eingelegten Tagfalter:

1. Heterochroa Syma Enc.
2. „ Serpa Boisd.
3. Temenis Ariadne Cram. ♀
4. Colaenis Julia Fab.
5. Agraulis Juno Cram.
6. Danais Erippus Cram.
7. Eurema Lethe Fab.
8. Anartia Amalthea Lin.
9. Gynaecia Dirce.

gz. Gerstaecker.

---

1) Vgl. hierzu den erst 1885 veröffentlichten Aufsatz: „Die Zwitterbildung im Tierreich." Ges. Schriften, S. 1046.

10. Papilio Thoas Lin. (Cresphontes Cram.)
11. „ Evander Encycl. ♀
12. „ Bunichus Hübn.
13. „ Telesilaus Fasd.
14. Mechanitis Lysimnia Fab.
15. Callidryas Argante Fab. ♀ (Cipris Cram.)
16. Heliconia Apseudes Hübn.
17. Eresia Langsdorfii Encycl.
18. Eurygona Thucydides Fab. ♂
19. Acraea Thalia Lin.
20. Callidryas Philea Lin.
21. Leptalis Melite Lin.
22. Hesperia Niveus Hübn.

Berlin, 25. März 1871.

Gerstaecker.

Berlin, 6. Mai 1871.

Bestimmung der vom 27. April eingegangenen Lepidopteren:

23. Papilio Lycophron Hübn. ♀ var. Pirithous Boisd. (das ♂ ist vorwiegend gelb gefärbt)
24. Agraulis Vanillae Lin.
25. Callidryas Eubule Lin. ♂ var. Marcellina Cram.
26. Callidryas Eubule Lin. ♀
27. Terias Deva Doubld. (Agave Fab. nec. Cram.)
28. Dasyophthalma Creusa Hübn. ♀
29. Callidryas Philea Lin. ♀ (Aricia Cram.)
30. Timetes Chiron Fab.
31. Euterpe Bithys Hübn.
32. Dircenna Xantho Feld.
33. Methona Themisto Hübn. var. Megisto Feld.
34. Pieris Erota Luc.
35. Anartia Jatrophae Lin. ♀
36. Tharops Pretus Cram.
37. Emesis Fatimella Westw.
38. Libythea Carinenta Cram.
39. Thecla Phydela Hewits. ♀
40. Eresia Janthe Fab.

Gerstaecker.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 17. März 1871.

Lieber Hermann!

Ich schicke Dir wieder, wie im vorigen Monat, einige Schmetterlinge (No. 41 bis 64), die vielleicht Gerstaecker wieder so gut ist, zu bestimmen[1]). — In Bezug auf Papilio Polydamas und Proteus wird Gerstaecker doch wohl Recht haben, dass es zwei verschiedene Arten sind, die aus den zwei verschiedenen auf Aristolochia lebenden Raupen sich entwickeln. Im vorigen Jahre müssen aus Versehen Proteuspuppen unter die Polydamaspuppen gekommen sein; obgleich ich dies

---

1) Es waren nach Gerstaeckers Bestimmung vom 5. Juni 1871:

41. Callidryas Argante Fab.
42. Apatura Hübneri Hopffer
43. Junonia Lavinia Cram.
44. Pyrameis Myrinna Doubl.
45. Belemnia inaurata Sulzer
46. Josia auriflamma Hübn.
47. Leucopsumis (Hübn.) spec.
48. Philoros spec.
49. Agyrta azurea Walk.
50. Dyschema Amphissa Hübn.
51. Leucopsumis (Hübn.) spec.
52. Prepona Laertes Hübn.
53. Apatura Vacuna Encycl.
54. Eubagis Myrrhina Doubl.
55. Lasaia Meris Cram.
56. Thecla Meliboeus Fab.
57. Hesperia Pygmalion Cram.
58. „ Zeleucus Swains.
59. „ Euryctes Encycl.
60. „ Savignyi Encycl.
61. „ spec.
62. „ Orcus Cram.
63. Eresia Liriope Cram.
64. „ Velica Hewits.

Versehen nicht recht begreife, da die Puppen leicht genug zu unterscheiden sind, und obgleich es närrisch genug ist, dass ich damals nur Polydamas ♀ erhielt, kann ich doch jetzt kaum mehr daran zweifeln und dies um so weniger, da das Geäder der Hinterflügel bei den beiden Arten ein ziemlich verschiedenes ist. — Ich kenne jetzt die ersten Stände von 5 Papilio-arten; ausser den beiden genannten, die an Aristolochia leben, die der unter No. 11 (Papilio Evander Encycl. ♀ Gerstäcker) und 23 (Papilio Lycophron Hübn. ♀ var. Pirithous Boisd. Gerstaecker) gesandten Arten, an Citrus lebend, und No. 10 (Papilio Thoas Lin. [Cresphontes Cram.] Gerstaecker), die an einem Piper lebt. — Die Raupen No. 10 und 23 sind zum Verwechseln ähnlich; diesen schliessen sich die von No. 11 nahe an; die von Polydamas und Proteus sind von den drei anderen Arten himmelweit verschieden, aber unter sich wieder ähnlich. Die Betrachtung der Schmetterlinge würde auf ganz andere Verwandtschaftsverhältnisse schliessen lassen, und höchstwahrscheinlich wird dieser anscheinende Widerspruch durch den Einfluss von Mimicry zu erklären sein. — Papilio Proteus, sowie No. 10 und 23 legen ihre Eier einzeln ab; Polydamas legt sie in Gruppen von 4 bis 16 und No. 11 legt bis über 100 Eier dicht nebeneinander. Die Raupen der letzteren Art fressen nur Nachts, wo sie sich an die jüngeren Zweige zerstreuen; bei Tage sitzen sie dicht zusammengedrängt am Stamme oder an dickeren Aesten. — Dieselbe Verschiedenheit wie bei den Raupen dieser Papilionen, findet sich auch bei denen der Morphiden; an Bananen und anderen Musaceen finden sich mehrere Arten einzeln lebender Raupen; dagegen leben an Inga semialata Raupen eines prachtvollen, bläulich weissen Morpho, die ebenfalls nur Nachts fressen und bei Tage sich am Stamme des Baumes sammeln. Dasselbe thun die Raupen einer anderen Morphide, die an einer Menispermee leben und von denen ich den zugehörigen Schmetterling noch nicht kenne. —

Von den heute beigelegten Schmetterlingen halten sich No. 45 bis 49 und ebenso No. 51 [1]), wie Eunomia Eagrus und verschiedene durchsichtige Ithomien fast ausschliesslich an Adenostemma und einer zweiten nahen verwandten Composita auf. — No 54 [1]) ist eine hübsche Nachahmung eines Weisslings, gehört aber gar nicht zur Familie der Pieriden; es ist eine der Arten, von denen ich kaum glaube, dass die Mimicry als protective ressemblance anzusehen ist. Sein höchst eigenthümlicher wilder Flug scheint einen besonderen Schutz durch die Färbung entbehrlich zu machen, und andererseits würden insectenfressende Vögel wahrscheinlich ebensogut wie wir auf den ersten Blick schon aus weiter Ferne an dem Fluge erkennen, dass es kein Weissling ist. —

No. 52 und 55 [1]) sind ein paar hübsche Beispiele von Urwaldschmetterlingen; dasselbe schöne Blau zeigen im Waldesschatten fliegende Hesperiaden und bekanntlich vor allen prachtvoll verschiedene riesige Morpho-arten. — Die Lycaeniden mit kleinen Schwänzchen, wie No. 56, sind hier sehr reich vertreten, aber sehr verletzlich und schwer in leidlich erhaltenem Zustande zu fangen; auch unter ihnen giebt es eine ziemlich grosse Urwaldsart mit dem prachtvollsten Blau. —

Unter unseren Dickköpfen ist No. 57 einer der schönsten; ich habe ihn erst einmal (am Waldesrande) gefangen. Um so häufiger sind, in mehreren Arten, von denen No. 59 die gemeinste, die mit geschwänzten Hinterflügeln (an Acacia,

1) Siehe Verzeichniss S. 186.

Inga und verschiedenen Compositae). — No. 60 und 61 haben hier eine grosse Zahl ungemein ähnlicher Verwandter, ebenso sind auch die kleinen gescheckten Arten, wie No. 62, in mannichfachen Arten vertreten. . . . .

19. März. Kürzlich erhielt ich einen ansehnlichen, ziemlich einförmig braun gefärbten Schmetterling, den ich nirgends recht unterzubringen weiss, und der mir durch das ungewöhnlich complicirte Adergerüst, besonders der Vorderflügel, merkwürdig schien. Ich lege Dir eine Zeichnung dieses Geäders (in nat. Gr.) bei (Fig. 48). — Der Körper dieses Schmetterlings ist wie bei Schwärmern kräftig, glatt anliegend beschuppt mit kegelförmig verjüngtem Hinterleibe; Flügel gross, dachförmig aufliegend, die hinteren mit Retinaculum; Fühler lang, vor der feinen Endspitze spindelförmig verdickt. Ocellen gross, dicht am Rande der Netzaugen. Taster und Rollzunge wohlentwickelt. Hinterschienen mit doppeltem Sporenpaar, das obere weit unter der Mitte. Schuppen der Flügel an der Basis ausgebuchtet, wie bei Tagschmetterlingen. . . . . („Gehört unzweifelhaft der Gattung Castnia an.“ Gerstaecker.) [1])

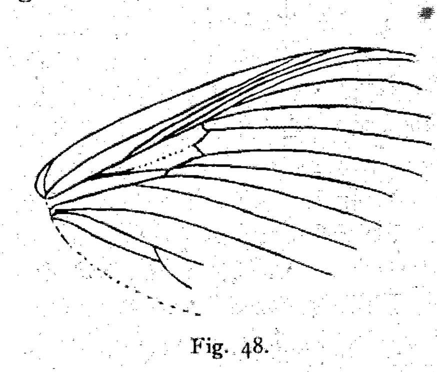


Fig. 48.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 11. April 1871.

Lieber Hermann!

Wie im vorigen Monat, schicke ich Dir wieder einige Blätter mit aufgeklebten Schmetterlingen und bitte Dich, deren Bestimmung vermitteln zu wollen [2]). Du findest darunter aus der grossen Zahl der mit kleinen Schwänzchen versehenen Lycaeniden, die schönste und grösste der hiesigen Arten (No. 70), deren Blau mit dem der Morpho-arten wetteifert. Eine andere Art, die auf der Oberseite einen Weissling nachahmt, schickte ich schon früher, und dieser Tage fing ich eine andere solche geschwänzte Lycaenide, die völlig wie unsere gemeinsten düsterbraunen Satyriden gefärbt war. — Die Satyride (No. 74) scheint sich Mühe zu geben, auch ein Weissling werden zu wollen; wenn sie fliegt, sieht sie schon ziemlich weiss aus, aufgeklebt allerdings noch schmutzig genug. —

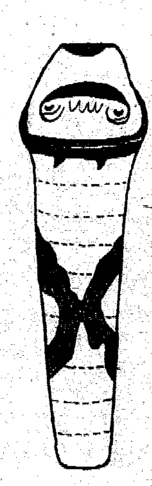
1) Vgl. Bd. I, S. 586.

2) Nach Gerstaeckers Bestimmungen vom 16. Juli 1871 sind es die folgenden:

65. Morpho Epistrophis Doubled. (weiss, opalisirend, schwarz gefleckt)
66. Opsiphanes Didymaon Felder (orangegelb, schwarz gerandet, unten mit Ocellenflecken)
67. Hesperia Brontes Fab.
68. Acraea spec.
69. Hesperia (Goniurus) Proteus Lin.
70. Thecla Marsyas Lin. ♀
71. Heterochroa Mythra Encycl.
72. Terias spec.
73. Haematera Pyramus Drury.
74. Euptychia Hesione Sulzer.
75. Terias Sinoë Encycl.
76. Pieris Aripa Boisd.
77. „ Flippantha Fab. ♂
78. Callidryas Trite Lin.
79. Euterpe Swainsoni Gray ♀
80. Eunica Orsis Drury ♀ (Blandina Fab.), das ♂ ist oben einfarbig lebhaft kobaltblau.

Ich klebe Dir hier noch einmal die Vorderflügel beider Geschlechter (in copula gefangen) einer schon früher (unter No. 21 [= Leptalis Melite Lin. Gerstaecker]) übersandten Pieride auf. Das ♀ ahmt ziemlich gut, nicht nur in Farbe, sondern auch im Flügelschnitt einen Weissling nach, mit dem das ♂ in beiderlei Hinsicht keine Aehnlichkeit hat[1]). Das ♂ ist, wie bei so vielen Schmetterlingen, bei weitem häufiger, als das ♀. — In diesem Fall und in allen ähnlichen, wo nur das seltenere und für seine längere Lebensdauer des Schutzes mehr bedürftige Weibchen eine andere gemeine Art nachahmt und noch dazu eine minder lebhaft gefärbte Art, wird man natürlich unbedenklich die Mimicry als einen Fall von protective ressemblance ansehen müssen. —

Kürzlich hatte ich Gelegenheit, das vollkommenste Beispiel täuschender Nachahmung zu bewundern, das mir noch vorgekommen: eine Heuschrecke (Pterochroza?), die einem trockenen Blatte gleicht und Alles weit hinter sich lässt, was ich sonst hier von blattähnlichen Orthopteren (Phyllium, Phyllopteza) gesehen habe. Die etwa 2 Zoll langen blattähnlichen Flügeldecken sind von einem sehr deutlich ausgeprägten Mittelnerven durchzogen, der sich als Leiste bis zum Ursprung der (über 4 Zoll langen Fühler fortsetzt. Diese sind am Grunde ungewöhnlich dick, in der Ruhe dicht neben einander gerade vorgestreckt und bilden so den Blattstiel. Das Blattgeäder ist bis ins Kleinste ganz wundervoll ausgeführt; ebenso die kleinen Flecken, wie sie Pilze und dgl. auf allen Blättern erzeugen; ja selbst ein paar Löcher (durchsichtige Stellen) fehlen dem Blatte nicht. — Und unter dieser unscheinbaren Hülle eines trockenen Blattes birgt sich nun ein ganz prachtvolles Thier, der Pfau unter den Heuschrecken, der gereizt sein Rad schlägt.


Fig. 49.

Die Flügeldecken stellen sich dann in eine zur Körperachse senkrechte Ebene, und was über ihnen zum Halbkreis fehlt, wird von dem vorderen Theile der Hinterflügel ausgefüllt. Die untere (jetzt hintere) Fläche der Flügeldecke ist schön bemalt, und die Hinterflügel tragen einen sehr grossen prachtvollen Augenfleck. — Wir haben gar nicht müde werden können, das Thier zu bewundern und es zur Entfaltung seiner Pracht zu bringen. Es scheint nicht fliegen, sondern nur durch die Flügel schwach unterstützte Sprünge machen zu können. —

Kaum minder täuschend ahmen einige Papilio-raupen ein ganz absonderliches Vorbild nach; sie gleichen in einer gewissen Zeit ihres Lebens einem frischen Vogelschiss!! — Während die an Aristolochia lebenden Papilio-raupen sich stets an der Unterseite der Blätter halten, ruhen jene natürlich immer auf der oberen Blattfläche, wohin ja allein ein Vogelschiss fallen kann. In späterer Lebenszeit stellt namentlich eine dieser Raupen, die ich als Schmetterling gar nicht kenne, ziemlich gut das Vorderende einer Giftschlange dar (Fig. 49). —

Dieser Tage habe ich aus der (an Cassia multijuga lebenden) Raupe einen Schwärmer gezogen, der für die Phylogenie dieser Gruppe einen Anhalt zu bieten scheint. Er gehört zu den kurzrüssligen Schwärmern, vielleicht zu Smerinthus

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 415.

oder doch in die Nähe (Fig. 50). Die Raupe hat wenigstens erwachsen (jung kenne ich sie nicht) kaum eine Spur des gewöhnlichen Hornes, besitzt dagegen an jedem der beiden später die Flügel tragenden Ringe jederseits zwei, in Summa also acht kurze rückwärts gekrümmte Hörner. Farbe grau, eine gelbe Längsbinde unter den Stigmen; erhabene blaue Pünktchen. Die Puppe liegt wie gewöhnlich in einer Höhlung in der Erde dicht unter der Oberfläche; aber sie ist über und über durch winzige spitzige Höckerchen rauh, und der Hinterrand der Ringe trägt rückwärts gerichtete Dörnchen oder Zähnchen. — Gerstaecker schliesst den Spingiden die von ihm als Xylotropha zusammengefassten Schmetterlinge an, deren Puppen ähnlich bewehrt sind und diese Bewehrung auch zum Herauskriechen aus dem Holze nöthig haben, während unsere Puppe sie ebensogut wie andere Schwärmerpuppen entbehren könnte. — Scheint unsere Puppe nun aufs Neue die Verwandtschaft der Sphingiden und der Xylotropha zu beweisen, so dürfte sie gleichzeitig auch darthun, dass erstere aus letzteren (oder einer der letzteren in der Lebensweise der Raupen ähnlichen Urform) hervorgegangen sind und nicht umgekehrt. Denn ich kann die Bewehrung unserer Puppe, die ihr selbst ganz entbehrlich zu sein scheint, eben nur als Erbstück eines Vorfahren ansehen, dem dieselbe nützlich gewesen. — Ob nun auch andere Eigenthümlichkeiten der Art, z. B. der kurze Rüssel als der Urform der Sphingiden näher stehend zu betrachten sind, was mir ziemlich wahrscheinlich ist, dürfte ohne Weiteres noch nicht zu entscheiden sein. —

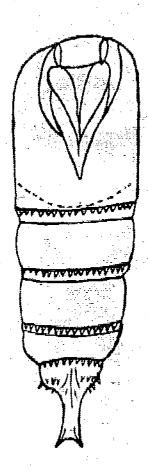


Fig. 50.

Für die Verwandtschaftsverhältnisse engerer Kreise, für die Arten derselben Gattung z. B., scheint mir die Entwickelungsgeschichte der Raupen besonders werthvolle Thatsachen zu versprechen. Bei Papilio z. B. und Morpho haben dieselben vom Ei zur Puppe recht erhebliche Umwandlungen durchzumachen. —

In der letzten Woche des vorigen Monats habe ich meinen Dir bereits angekündigten Ausflug nach der Mündung des Flusses gemacht, habe aber für den Schmetterlingsfang sehr ungünstiges Wetter getroffen; ich hatte unten selten einen Sonnenblick, meist Nässeln oder Regen. Von Eryciniden, die eigentlich das Hauptziel meines Ausfluges waren, habe ich gar nichts zu sehen bekommen; ihre lebhaften, in der Sonne wundervoll glänzenden Farben lassen schon erwarten, dass sie nur im vollen Sonnenlichte fliegen. Dazu war die Stelle, an der ich sie im vorigen Jahre bewunderte, inzwischen vollständig für Schmetterlinge verdorben. Am Wege hin zog sich damals ein blumenreicher Rain, und wenige Schritte davon begann der Wald. Solche Stellen sind bei Sonnenschein die besten Fangplätze für Schmetterlinge. Jetzt war der Wald niedergeschlagen, gebrannt, und seine Stelle nahm eine Mandiocpflanzung ein und statt des blumigen Raines fasste ein Zaun aus dürren Knüppeln den Weg ein! — Du siehst, auch hier fängt die Kultur schon an, dem Naturforscher ihre Streiche zu spielen. — Auf dem Rückwege hatte ich einen guten Tag und fand, dass mehrere hiesige Arten im sublittoralen Gebiete durch andere nahe verwandte ersetzt sind. An Stelle eines unserer gemeinsten Weisslinge flog dort mit ganz ähnlichen Manieren eine andere allerliebste Art. — Ebenso fing ich eine hier nie gesehene Heterochroa,

während ich die gewöhnlichste der hiesigen Arten (früher unter No. 1 geschickt [Heterochroa Syma Enc. Gerstaecker]) vermisste. — Auch der Schmetterling No. 68 ist hier nie vorgekommen; ein naher Verwandter (No. 19 [Acraea Thalia Lin. Gerstaecker]) ist augenblicklich hier der gemeinste aller Schmetterlinge. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 29. April 1871.

. . . . . Bis zur letzten Woche hatten wir in diesem Monat ganz wundervolles Wetter; zum Schluss haben wir seit etwa 8 Tagen fast ununterbrochenes Nässeln und schwachen Regen. Ich benutze diese Witterung, um Dir schon jetzt für die Post des nächsten Monats wieder einige Schmetterlinge aufzukleben (No. 80—100)[1]. —

Von besonderem Interesse sind die Pieriden (Leptalis?) No. 81—84, die in dieselbe Gattung gehören, wie No. 21 [Leptalis Melite Lin.], von dem ich Dir im letzten Briefe die auffallend verschiedenen beiden Geschlechter schickte. No. 81 ähnelt keinem mir bekannten Schmetterling einer anderen Gattung und ist keinenfalls Nachahmer einer hiesigen gemeinen Art. Von ihm oder einer ganz ähnlichen Form scheint sich No. 21, Weisslinge nachahmend, abgezweigt zu haben. Man kann in der Zeichnung der Vorderflügel eine fast vollständige Reihe herstellen von ♂, die sich eng an No. 81 anschliessen bis zu ♀, die nur noch die schwarze Ecke der Weisslinge haben. — No. 82 ist eine ungemein gelungene Nachahmung unseres gemeinsten Schmetterlings (No. 19) [Acraea Thalia Lin.]; seine Zeichnung und Färbung liegt vollständig innerhalb des Kreises dieser in dieser Hinsicht sehr variabeln Art. Das erste Thier fiel mir zufällig in die Hände; doch bald lernte ich ihn an seinen abweichenden Gewohnheiten leicht aus den Hunderten der nachgeahmten Form herausfinden, die einen blühenden Busch einer Vernonia (Composita) umflogen. Er klappt sofort beim Hinsetzen seine Flügel zusammen und sitzt meist so, dass diese nach unten hängen. No. 19 setzt sich immer mit offenen Flügeln und klappt sie oft auf und zu, schliesst sie überhaupt nicht häufig und trägt sie in diesem Falle aufrecht. — No. 83 und 84 sind ebenfalls „mimetic species". Das Vorbild ist entweder die Ithomia No. 14 [Mechanitis Lysimnia Fab.], oder der Schmetterling No. 85. —

---

1) Nach Gerstaeckers Bestimmung sind es die folgenden:

81. Leptalis Melia God.
82. Actinote spec.
83. ♀ } Leptalis Astynome Dalm.
84. ♂ } (Amphione Swains.)
85. Heliconia Eucrate Hübn. (Narcaea God.)
86. Euptychia cosmophila Hübn.
87. Unkenntlich.
88. Ageronia Epinome Boisd. ♀
89. Eurybia Carolina God.
90. „ Pergaea Hübn. ♀
91. Taygetis Ypthima Hübn.
92. Euchromia jucunda Walk. (fastuosa Ménétr.)
93. Eudule invaria Walk.
94. Papilio Dolicaon Cram. (Deicoon Feld.)
95. Eueides Aliphera God.
96. Timetes Coresia God. (Zerynthia Hübn.)
97. Marpesia Petreus Cr. (Thetys Fab.)
98. Euchromia apicalis Herr. Sch.? (unkenntlich.)
99. ? fehlt.
100. Thecla Acmon Cr. (♀ Hemon Cr.)

Einige „mimetic species" scheinen überaus selten zu sein, so habe ich den Schmetterling No. 50 [Dyschema Amphissa Hübn.], der ebenfalls unsere gemeinste Art (No. 19) [Acraea Thalia Lin.] nachahmt, erst einmal gefunden und mich vergeblich bemüht, einen ungemein täuschenden Nachahmer derselben Art, wahrscheinlich einen Heliconier, der mir voriges Jahr einmal zufällig in die Hände gefallen, in diesem Jahre wieder zu finden. —

Den ziemlich seltenen Schmetterling No. 95 möchte man nach Flügelschnitt, Zeichnung und Färbung für eine von dem weit häufigeren No. 4 (Colaenis Julia Fab.) kaum durch die geringere Grösse verschiedene Art halten, und doch ist bei ihm die Zelle der Hinterflügel geschlossen, bei No. 4 offen, ein Character, durch welchen Bates seine beiden Hauptgruppen der Nymphaliden scheidet. So ist denn die Aehnlichkeit auch wohl ein Fall von Mimicry.

Du entsinnst Dich wohl aus Darwin's Reise seiner Angaben über Ageronia Feronia. No. 88 ist eine nahe verwandte (wenn nicht dieselbe) Art. Er breitet seine Flügel nicht blos wagerecht, wie D. sagt, sondern mehr als wagerecht aus, so dass sie dicht dem Baumstamm anliegen, an den er sich setzt. Diese Gewohnheit steht jedenfalls im Zusammenhang mit der Färbung der oberen Fläche der Flügel, die einen mit Flechten bewachsenen Baumstamm nachahmt. Vor längerer Zeit verfolgte ich mit meinen Kindern eine solche Ageronia, die bei meinem Hause vorbeiflog; sie setzte sich in nicht sehr grosser Höhe an den Stamm einer dicken alten Figueira (Ficus) und weder ich, noch die scharfen Augen meiner Kinder konnten ihn hier auffinden. — Leider scheint das Thier hier sehr selten zu sein; ich habe erst ein einziges Exemplar, mitten im Urwalde, gefangen. Ich hätte sonst gern einmal die Trommel näher untersucht, die er am Grunde der Vorderflügel trägt und in der ich eher ein Gehörorgan, als ein Musikinstrument vermuthen möchte. —

Die Satyriden No. 86, 89, 90, 91, sind ebenfalls Urwaldsschmetterlinge, ebenso wie die Lycaenide No. 100, die so trefflich ihre Färbung nachahmt. —

Der Timetes No. 96, den ich erst einmal auf feuchter Erde an einem Waldbach getroffen und der leider seinen sehr zierlich gebogenen Schwanz verloren hat, ist nach meinem Geschmack in Flügelschnitt und Färbung der nobelste, wenn nicht der glänzendste unserer Schmetterlinge. . . . .

In eigenthümlicher Weise verwendet die Raupe von Eunomia Eagrus bei der Verpuppung ihre Haare; sie bildet damit vor und hinter sich eine Reihe von Strahlenkränzen um den Pflanzenstengel, an dem sie sich verpuppen will[1]. — Andere Glaucopiden habe ich noch nicht aus Raupen erhalten und weiss nicht, ob sie sich wie Eunomia oder wie ihre europäischen Verwandten, die Zygaenen, verhalten. —

Dass hier manche Arten, z. B. Danais (No. 6) [Erippus Cram.], das ganze Jahr hindurch fliegen, ist, da wir keinen eigentlichen Winter haben, natürlich nicht auffallend; um so auffallender war mir die ungemein kurze Flugzeit einer Art, der hübschen schwarz und rothen Pieride No. 79 [Euterpe Swainsoni Gray], die kaum länger als eine Woche dauerte; während derselben war der Falter an Vernonia gar nicht übermässig selten. Im vörigen Jahre habe ich ihn gar nicht gesehen; doch wollen ihn meine Kinder vor zwei Jahren bemerkt haben. —

---

1) Vgl. Bd. I, S. 949.

Euterpe Tereas ist hier viel häufiger als ihr Vorbild Papilio Proteus, das sie trefflich nachahmt; ist es wenigstens in diesen beiden letzten Jahren gewesen. Das würde ein guter Beweis dafür sein, dass ihre Aehnlichkeit keine protective ressemblance, sondern durch sexual selection entstanden ist, wenn nicht die Möglichkeit bliebe, dass zur Zeit und an den Arten, wo diese Aehnlichkeit sich ausgebildet, das Zahlenverhältniss der beiden Arten ein ganz anderes gewesen sei. Ist ja doch selbst in verschiedenen Jahrgängen die Häufigkeit verschiedener Arten eine sehr verschiedene. Die grosse, so auffallend gefärbte und nicht zu übersehende grüne Colaenis Dido war im vorigen Jahre recht selten und früher will sie einer meiner Freunde in Blumenau, der seit mehreren Jahren Schmetterlinge sammelt, nie gesehen haben. Dieses Jahr ist sie sehr häufig (an Zinnia, Vernonia, Asclepias curassavica u. s. w.). — Ja den Schmetterling No. 24 [Agraulis Vanillae Lin.], dessen Raupe wie die seines nahen Verwandten No. 5 [Agraulis Juno Cram.] auf Passifloren lebt, habe ich im vorigen Jahr gar nicht bemerkt; in diesem Jahre gehört er schon seit 4 bis 5 Monaten zu den gemeinsten Arten und ist fast zu jeder Stunde auf den Zinnien in meinem Garten anzutreffen. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 28. Mai Pfingsten 1871.

. . . . . Ich bin den kleinen Itajahy hinaufgegangen nach der deutschen Kolonie Brusque, wo ich allerdings nur eine der hiesigen ganz ähnliche Pflanzenwelt erwarten durfte und auch fand.

Das Wetter war sehr günstig, aber zu einem ergiebigen Schmetterlingsfange fehlten blühende Pflanzen. Meine Hauptausbeute machte ich an einigen blühenden Sträuchern einer Baccharis (Compositae), an denen u. a. die hübsche Mechanitis No. 117 in Menge flog. Auch fing ich einzelne Exemplare einiger mir sehr interessanten auch hier vorkommenden, aber sehr seltenen mimicking species; so No. 118, dessen Vorbild Acraea Thalia ist, die Nymphalis No. 103, die wahrscheinlich ebenfalls als nachahmende Art (von Mechanitis Lysimnia) zu betrachten ist und ein zweites Exemplar einer der Leptalis Melite sehr ähnlichen Art, die einen kleinen Weissling nachahmt. —

Unter den diesem Briefe beiliegenden Arten (No. 101—120) [1]) findest Du zwei unserer schönsten Schmetterlinge (115 und 116). Die Heliconia (Phyllis? No. 116) ist ziemlich selten und schwer zu fangen. Von dem Schmetterling

---

1) Nach Gerstaeckers Bestimmungen sind es die folgenden:

101. Apatura Hübneri Hopff. (Laura Hübn.) ♂
102. Euptoicta Claudia Cr. (Columbina Boisd.)
103. Protogonius Fabius Drury.
104. Pieris napi Lin. (europäisch)
105. Apatura Vacuna God. ♀ (Marse Hübn.)
106. Agraulis Moneta Hübn.
107. ♀ } Hesperia (Myscelus) Epigona
108. ♂ } Herr. Sch.
109. Euptychia muscosa Butl.
110. Hesperia Cerialis Cr.
111. „ Pertinax Cr.? (unkenntlich)
112. „ Tryxus Cr.
113. Opsiphanes Cassiae Lin. ♀
114. Cyllopoda dichroa Perty.
115. Morpho Adonis Cr. ♂
116. Heliconia Besckei Ménétr.
117. Melinaea spec.
118. Eueides Pavana Ménétr.
119. Euptichia Canthus Lin.
120. Ageronia Fornax Hübn. ♂

No. 115, dessen in den verschiedensten Tönen schillerndes Blau alles Aehnliche übertrifft, was ich gesehen, ist mir bis jetzt nur dies eine Exemplar vorgekommen. — Die Ageronia No. 120 wurde von meinen Kindern gefangen, nachdem sie während mehrerer Tage sich um die Bergamotten-Bäume vor meinem Hause herumgetrieben hatte. Sie scheint den Saft der faulenden Früchte zu saugen. —

Auch Darwin giebt an, dass Ageronia Feronia bei Rio de Janeiro sich besonders in „orange groves" aufhält. Meine Kinder bestätigten D's Angabe, dass der Schmetterling sich stets mit dem Kopf nach abwärts hinsetzt, hörten aber nichts von dem Geräusch, welches D. bei der fliegenden Ag. Feronia wahrnahm. —

Eine dritte Ageronia-Art mit breiter schmutzig weisser Binde auf den Vorderflügeln sah ich in der Sammlung meines Freundes Friedenreich in Blumenau; demselben war bis jetzt nur dies eine Stück der einen Art vorgekommen, so dass hier diese bei Rio häufige Gattung sehr selten zu sein scheint. —

In der Besprechung eines Schmetterlingswerks von Heinemann (in der Stettiner Entomol. Zeitung, die ich mir dieser Tage von Friedenreich geliehen), spricht Speyer die Vermuthung aus, dass sich Macro- und Microlepidopteren scharf scheiden lassen durch die Bildung der Bauchfüsse ihrer Raupen; bei ersteren sollen sich pedes semicoronati oder Klammerfüsse mit einem halben Kreise einwärts gebogener Häkchen, — bei letzteren pedes coronati oder Kranzfüsse mit einem vollständigen oder fast vollständigen Kranze auswärts gekrümmter Häkchen finden. Die einzigen Raupen, die ich zur Hand hatte, waren die einer nicht nur zu den Gross-, sondern zu den Riesenschmetterlingen gehörigen Morphide von etwa 6 Zoll Flügelspannung, und diese hätte nach dem von Speyer gegebenen Merkmal zu den Kleinschmetterlingen gestellt werden müssen; die Füsse haben einen fast vollständigen, nur aussen auf eine kurze Strecke unterbrochenen querovalen Kranz auswärts gerichteter Häkchen; etwas grösser und nach hinten gerichtet ist die Unterbrechung am letzten Paar der Afterfüsse. — Die Raupe sitzt immer, auch beim Fressen, auf der breiten, glatten, unteren Fläche der Bananenblätter und umklammert nicht deren Rand, so dass der Mangel der Klammerfüsse mit ihrer Lebensweise in Einklang steht. — Soviel ich mit der Lupe erkennen konnte, haben auch einige kleinere Hesperiaden-raupen Kranzfüsse und zwar mit vollständigem Kranze. —

Die elf fast erwachsenen, beinahe 5 Zoll langen Bananenraupen, die ich jetzt habe, fressen täglich ein Stück Bananenblatt etwa von der Grösse eines halben Bogens Papier. So ansehnlich sie sind, müssen sie doch wahre Zwerge sein gegen eine Raupe, deren fingerdicken Koth ich einmal unter einem Baume im Walde fand; stände die Flügelspannung der Falter in gleichem Verhältniss, wie der Koth der Raupen, so müsste letztere einen Schmetterling von mindestens 20 Zoll Flügelspannung geliefert haben. Leider hatte ich keine Axt bei mir, um den Baum zu fällen. —

Hast Du schon Darwins neues Werk: „The descent of man and selection in relation to sex" gelesen? Der erste Theil über den Ursprung des Menschen scheint im Ganzen mehr für Gegner als für bereits gewonnene Anhänger seiner Lehre bestimmt; von letzteren sind die aus bekannten Thatsachen in trefflicher Weise abgeleiteten Folgerungen wohl schon allgemein anerkannt; doch fehlt es auch in

diesem Theile nicht an höchst interessanten Erörterungen, unter denen mich besonders die über die Entstehung des Gewissens angesprochen hat. Der zweite Theil (sexual selection) bewährt wieder glänzend D's wunderbares Talent, anscheinend bedeutungslose Thatsachen zu sammeln, zu verwerthen und von ihnen aus eine „Flut von Licht" über die schwierigsten Fragen auszugiessen. — Mich zog zunächst das Kapitel über die Schmetterlinge an (Cap. XI) und namentlich die Besprechung der „Mimickry". Darwin bemerkt darin u. a., dass „some writers have felt much difficulty in understanding how the first steps in the process of mimicry could have been effected through natural selection". Und darin liegt in der That eine grosse Schwierigkeit. Soll die Nachahmung irgend welchen Nutzen bringen, so muss sie soweit gehen, dass eben eine Verwechslung mit einer ungeniessbaren Art möglich ist. — Darwin sucht diese Schwierigkeit durch die Annahme zu heben, „that the process probably has never commenced with forms widely dissimilar in colour". — Aber in Fällen, wo dieselbe Art nachgeahmt wird von Arten aus 4—5 weit verschiedenen Familien oder wo umgekehrt Arten derselben Gattung (Leptalis) so verschieden gefärbte und geformte Urbilder nachahmen, wie Weisslinge, Acraea Thalia und Mechanitis Lysimnia es sind, scheint mir eine ähnliche Annahme doch kaum zulässig. —

Die Schwierigkeit würde vollständig wegfallen, wenn man die Nachahmung als wirklich bewusste Nachahmung ansähe, indem die dem Urbilde irgendwie ähnlichen Individuen bei der geschlechtlichen Auswahl vorgezogen wurden. Die Aehnlichkeit braucht dann im Anfang keineswegs eine täuschende gewesen zu sein. — Vergleicht man z. B. Eresia Langsdorfii mit der prachtvollen Heliconia Phyllis, so könnte man erstere für einen bis jetzt höchst unvollkommenen Versuch, letztere nachzuahmen, halten, obgleich sicher niemals ein Insectenfresser die beiden Arten verwechseln würde. Sobald ich die Namen der bis jetzt eingesandten Schmetterlinge habe, denke ich einmal meine Ansichten über Mimicry in einem Aufsatze zusammenzufassen. . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 22. August 1871.
[Erhalten 25. Okt.]

. . . . . Die von Dir angeführten Beispiele von Mimicry, wo dieselbe Art nachgeahmt wird von Arten aus 4—5 weit verschiedenen Familien, oder wo umgekehrt Arten derselben Gattungen ganz verschieden gefärbte und geformte Urbilder nachahmen, sind allerdings im höchsten Grade rätselhaft und lassen wohl kaum eine andre Deutung zu, als dass die Schmetterlingsarten, welche die Nachahmung darbieten, aus eigener Beobachtung den lebhaften Eindruck von dem Vortheile geschöpft haben, den gewisse Form und Farbe der Schmetterlingsflügel, gewisse Bewegungsart u. dergl. als Schutz gegen Verfolger bieten und dass sie daher ihre geschlechtliche Auswahl mit Bewusstsein nach der Aehnlichkeit mit dem lebhaft erfassten Ideal getroffen haben. . . . .

Ueber dieselbe Frage äusserte sich Darwin in seinem Briefe vom 28. August 1870, Seite 183 dieser Briefe. (Herausgeber.)

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 26. Juli 1871.

..... Ich lege Dir wieder einige Schmetterlingsflügel bei (No. 121—136)[1]), vor der Hand die letzten, da jetzt selbst an den wärmsten sonnigsten Tagen kaum einmal eine vereinzelte Danais oder ein anderer gemeiner Falter sich blicken lässt. —

Wie es Bates am oberen Amazonas beobachtete, so scheinen auch bei uns von manchen Schmetterlingen die ♂ unverhältnissmässig häufiger zu sein als die ♀. So bei Callidryas Eubule und Philea. Vorigen Sommer blühte bei meinem Hause ein rothes Hedychium, das fortwährend — (wochenlang) — von zahlreichen Callidryas Philea ♂ umschwärmt war, unter denen ich auch nicht eines der so abweichend gefärbten ♀ gesehen zu haben mich entsinne. — Im vorigen Monat kamen noch, allerdings nicht mehr sehr häufig, an Ageratum verschiedene Arten von Glaucopiden vor, (die hier die Zygaeniden ersetzen), z. B. Eunomia Eagrus u. A. — Ich wünschte die ♀l. äusseren Geschlechtstheile dieser Thiere zu untersuchen, fing alle Thiere, deren ich habhaft werden konnte, von Eunomia Eagrus gewiss über 1 Schock, traf aber kein einziges Weibchen. — Merkwürdig sind die wespenähnlichen Glaucopiden (z. B. No. 132 unter den heute beigelegten Arten), die auch im Fluge ganz wespenartig sind und jedenfalls als mimicking species betrachtet werden müssen, merkwürdig, weil sie, soweit meine Erfahrung reicht, nicht bestimmten einzelnen Wespenarten, sondern einer Wespe im Allgemeinen ähneln. Es scheint mir das von Interesse für die Beurtheilung der geistigen Thätigkeit der Arten, die durch diese Aehnlichkeit getäuscht werden sollen. —

Im vorigen Monat traf hier das erste Heft der Species Lepidopterorum von Felder (die Papilioniden enthaltend) ein. Die Zahl meiner Papilionen ist viel zu gering, um mit deren Hilfe die von Felder befolgte systematische Anordnung zu verstehen. Von etwa 40 Arten, die bereits aus dem südlichen Brasilien bekannt sind, kenne ich erst etwa 1 Dutzend. — Ich freute mich zu sehen, dass die Felder'sche Anordnung nach den imagines ganz wohl stimmt mit der, die sich aus Raupe und Puppe für die Arten ergeben würde, deren Verwandlung ich kenne. Einerseits stehen P. Proteus und Polydamas, deren ähnliche Raupen an Aristolochia leben und deren Puppen äusserst ähnlich sind, nicht allzuweit auseinander (No. 51 und 119 bei Felder); dagegen weit von ihnen, aber wieder nahe beisammen Thoas (295), Lycophron (306) und Evander (317), die ebenfalls in Raupe und Puppe einander sehr ähnlich sind. — Thoas (Cresphontes Cram.)

---

1) Nach Gerstaeckers Bestimmungen sind es die folgenden:

121. Pap. Torquatinus Esp. (Pandrosus God.)
122. „ Hyperion Hübn. (Protodamas God.)
123. Eunica Margarita God. ♂
124. Opsiphanes Cassiae Lin. ♂
125. Brassolis Astyra God. (! = Castnia Langsdorfii Ménétr.)
126. Dynastor Darius Fab. ♀ (Anaxarete Cr.)
127. Unkenntlich
128. Tharops spec.
129. Callidryas Cypris Fab. ♀
130. Orthia? spec.
131. Hypocrita? spec.
132. Glaucopis spec.
133. Eryoina Meliboeus Fab. (Pyretus Cr.)
134. Actinote spec.
135. Hesperia (Eudamus) Creteus Cr. var.?
136. Caligo Eurylochus Cr.

Der Bombycide ohne Nummer ist: Dryocampa Molina Cr. ♀.

soll bis New York vorkommen, wo seine Raupe jedenfalls nicht wie hier von Piperaceen leben kann. Lycophron und Evander scheinen jetzt hier ausschliesslich auf Citrusarten zu leben, auf ausländischen Pflanzen also, deren ganze Gruppe, die Aurantiaceen, nicht einmal in America vertreten ist. —

Kürzlich habe ich verschiedene schöne und lebhaft gefärbte Raupen von Dickköpfen (Hesperiaden) gefunden, auf die natürlich die Erklärung von Wallace keine Verwendung finden kann, da sie zusammengesponnen an Blättern verborgen leben. Eine Art z. B. (an Grumixama lebend) ist in der Jugend schmutzig violett mit gelben Querringen; der dunkle Kopf hat zwei runde gelbe Flecken; später wird die Raupe einfarbig kreideweiss. — Bei der Mehrzahl der Hesperiaden scheint die Raupe farblos zu sein, bisweilen mit so durchsichtiger Haut, dass man die Verästelung der Tracheen und das Pulsiren des Rückengefässes aufs Schönste sehen kann. — Eine dieser bunten Dickkopfraupen, die ich vorige Woche an einem breitblättrigen Grase (Olyra) fand, erinnerte mich lebhaft in Gestalt und Zeichnung an einen Ringelwurm des Meeres von Santa Catharina, die Hesione picta F. M. — Lebten diese beiden Thiere an demselben Orte, so würde man ohne Zweifel an Mimicry gedacht haben, und der Fall soll mich vorsichtig machen, auch bei überraschender Aehnlichkeit zusammen vorkommender Thiere nicht ohne weitere Gründe Mimicry als Grund der Aehnlichkeit anzunehmen. —

. . . . . Eine ganze Zahl verschiedener Abutilonbastarde beginnen jetzt zu blühen; fast alle, soweit man aus der Beschaffenheit des Blüthenstaubes und der Narben schliessen kann, scheinen vollkommen fruchtbar zu sein, selbst solche, in denen 3 verschiedene Arten gemischt sind. Auch setzen sie (durch Kolibris bestäubt) ebenso reichlich Früchte an, als die reinen Arten. — Sehr neugierig bin ich (was ich freilich erst nächstes Jahr erfahren werde), wie sich bei Abutilon die „vermittelten Bastarde" verhalten werden, die nach Gärtner immer absolut unfruchtbar sein sollen. (Vermittelte Bastarde nennt Gärtner die, welche durch Kreuzung des Bastards A ♀ B ♂ mit dem Bastard B ♀ A ♂ entstehen.)

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 26. August 1871.

. . . . . Ich bin jetzt mitten in meinen Bestäubungsversuchen an Abutilon, die ich am 22. v. M. begonnen und etwa noch einen Monat fortsetzen werde, um bis Anfang November die reifen Früchte ernten zu können. Den November habe ich, wie ich Dir schrieb, zu einem Ausflug nach Dona Francisca bestimmt. — So einfach das Bestäuben bei Abutilon ist, ist meine Arbeit doch ziemlich zeitraubend, doch hoffe ich, das Ergebniss wird der Mühe werth sein. Ich bin heute bis zur 510ten Bestäubung gekommen. — Nachgerade ist der mechanische Theil der Arbeit in ein ganz maschinenmässiges Geleis gekommen. Früh geht es zuerst in den Garten mit der Schiefertafel, auf der die Blumen verzeichnet sind, die für den Tag nachgesehen werden müssen. Das Ergebniss wird dann in die Liste eingetragen. Ein zweiter Rundgang mit der Schiefertafel hat den Zweck, die zur Bestäubung bereiten frisch geöffneten, schon Tags zuvor als Knospen in ein Gazebeutelchen gehüllten Blumen aufzuzeichnen. — Dann wieder

nach Hause, um zu überlegen, mit welcherlei Pollen diese Blumen bestäubt werden sollen. — Zurück in den Garten, um die Bestäubungen auszuführen. Bei jeder Pflanze die zur Bestäubung nöthige Blume anderer Stöcke zuerst herbeigeholt, der Gazebeutel entfernt, bestäubt, der Beutel wieder umgelegt, eine auf Pappe geschriebene Nummer umgebunden und die vollzogene Bestäubung auf die Tafel geschrieben. Um Irrthümern vorzubeugen, sind die Nummern der Reihe nach auf einen Faden gezogen. — Es werden dann die vollzogenen Bestäubungen doppelt eingetragen, einmal nach ihrer Nummer, und dann nach den Pflanzen. — Endlich werden die von den verwelkten Blumen abgenommenen und so verfügbar gewordenen Gazebeutel um neue, dem Aufblühen nahe Knospen angebracht und die Arbeit des Tages ist vollbracht. — Einige Male hat sie mich 3 bis 4 Stunden gekostet. — Von Zeit zu Zeit werden alle bereits angesetzten Früchte revidirt. —

Von den mancherlei Fragen, die sich bei diesen Versuchen aufdrängen, sind es hauptsächlich drei, die ich in diesem Jahre beantworten zu können hoffe. 1. Sind alle unsere Abutilon-arten und ihre Bastarde self-sterile? Mit vielleicht einer Ausnahme kann ich diese Frage schon jetzt bejahen. —

2. Ist bei diesen self-sterilen Arten der Pollen ihrer nächsten Verwandten ebenso wirksam, als der nicht oder minder verwandter Stöcke? Obgleich noch keine Früchte reif, noch weniger also die Samen gesät sind, vermuthe ich doch stark, dass die Frage entschieden verneint werden muss. Die Zeit zwischen Bestäubung und Abfallen der Blumenkrone giebt einen ziemlich guten Maassstab für die Kräftigkeit der Pollenwirkung, und mehrfach habe ich gefunden, dass die mit Pollen von Vater, Mutter oder Geschwistern bestäubten Blüthen ihre Blumenkronen länger behielten. —

3. Gibt Bestäubung mit Pollen mehrerer fremder Arten reichlicheren Samen als Bestäubung mit einer einzigen dieser Arten? — Im vorigen Jahre hatte ich dies mehrfach gefunden, und nach dem Abfallen der Blumenkrone vermuthe ich, dass es wirklich Regel ist. —

Ein prächtiger grosser Kolibri, dessen schwarze Brust wie eine roth glühende Kohle aufglüht, wenn er irgend erregt ist, hat mit seinem unscheinbareren Weibchen sich dieses Jahr fast vollständig die Alleinherrschaft über meine Abutilon angemasst und verjagt alle anderen Arten. — Dieser Bursche machte mir eine Zeitlang Sorge, dass er alle meine Versuche vereiteln würde. Er respectirt nemlich meinen Gazebeutel nicht, sondern stösst ohne Weiteres seinen Schnabel hindurch. Doch scheint es, dass dabei alle etwa anhaftenden Pollenkörner abgestreift werden; an zwei Stöcken wenigstens, an denen ich zahlreiche Blüthen mit Pollen desselben Stocks bestäubt hatte, hat trotz des Kolibribesuchs vor und nach der Bestäubung nicht eine derselben Frucht angesetzt, während fast alle unbedeckten Blüthen durch den Kolibri befruchtet werden. —

Ich schrieb Dir wohl schon, dass abweichend von Kölreuter's und Gärtner's Erfahrungen an anderen Pflanzen, bei denen sie immer nur einerlei Sämlinge nach gleichzeitiger Bestäubung mit verschiedenen Pollenarten erhielten, bei Abutilon eine gleichzeitige Bestäubung mit zweierlei Pollen mir immer auch zweierlei Sämlinge lieferte. Dieses Jahr habe ich mehrfach dieselbe Blüthe mit dreierlei und dieser Tage zwei Blumen mit fünferlei fremdem Pollen bestäubt (je 2 oder 10 Narben mit einer besonderen Art) und bin neugierig, ob diese Blumen nun auch fünferlei Bastarde liefern werden. —

Ganz abgesehen von allem wissenschaftlichen Interesse hat das Erziehen von Bastarden einen ganz eigenthümlichen Reiz; ähnlich dem Betreten einer Gegend, in die noch kein Weisser gedrungen, oder dem Auffinden einer neuen auffallenden Thier- oder Pflanzenform gewährt dies Fabriciren ganz neuer Pflanzen einen eigenen Genuss, und mit besonderer Spannung verfolgt man natürlich die Entwicklung solcher Bastarde, deren Eltern so unähnlich sind, dass man sich kaum eine Mittelform zwischen ihnen denken kann. So habe ich jetzt einen Bastard von einer hiesigen Art (die Fenzel Ab. Hildebrandi genannt hat) und dem sonderbaren Ab. vexillarium, das Du vielleicht aus deutschen Gärten kennst, und ich kann nie daran vorbeigehen, ohne mich nach den jetzt sich entwickelnden Knospen umzusehen. —

13. Septbr. — So prachtvoll unser Winter war, so schauderhaft ist bis jetzt der Frühling. Seit fast 3 Wochen haben wir die Sonne kaum 2 oder 3mal auf Augenblicke zu sehen bekommen; in den letzten zwölf Stunden hatten wir nicht weniger als 5 Gewitter, und obwohl gegen Mittag, ist es augenblicklich so dunkel, dass ich kaum zum Schreiben sehen kann. — Trotz dieses Unwetters bin ich heute mit meinen Abutilon-Bestäubungen bis No. 773 gekommen; mit einigen Pflanzen bin ich fertig und habe bereits die ersten Früchte geerntet. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 9. October 1871.

. . . . . Mit meinen Abutilon-versuchen bin ich nun bis aufs Einernten etwa der Hälfte der Früchte fertig, und da Schmetterlinge kaum wieder anfangen zu fliegen, habe ich mir einen anderen Gegenstand vorgenommen, den ich schon längst gerne einmal näher erforscht hätte, — die Lebensverhältnisse unserer Termiten. Bisher hat mir die nöthige Literatur gefehlt; kürzlich habe ich Hagen's Monographie erhalten und daraus gesehen, dass noch gar mancherlei aufzuklären ist. —

Wie ich aus Hagen's Arbeit sehe, kennt man bis jetzt aus keiner Gegend mehr als 9 Termitenarten; ich kenne hier schon etwa ein Dutzend und glaube, wenn ich nach meinen Erfahrungen in anderen Klassen von den im ersten Anlauf gefundenen auf das überhaupt zu Findende schliessen darf, dass wir hier mindestens 20 bis 30 Arten haben. — Dass Andere so wenig und meist nur die geflügelten ♂ und ♀ gefunden, liegt wohl daran, dass sie die Axt nicht geführt oder zu führen verstanden; ohne Axt aber sind, die wenigen Nester bauenden Arten abgerechnet, Soldaten und frühere Stände nicht zu erreichen. — Gestern habe ich in unserem Kulturverein einen kleinen populären Vortrag über Termiten gehalten, um meine Bekannten auf diese Thiere aufmerksam zu machen und namentlich um ihnen bei meinen Ausflügen ohne lange Vorrede und Erklärung sagen zu können: geben Sie mir eine Axt und erlauben Sie mir auf Ihrem Lande auf die Termitenjagd zu gehen. — Morgen und übermorgen will ich einen solchen Ausflug nach dem Encano-bach machen und mich dabei auch nach der Serpicula für Kanitz umsehen. — . . .

Meinen gestrigen Vortrag lege ich Dir bei, soweit er unsere hiesigen Termiten betrifft. Ich denke, Du wirst wenigstens einiges Neue darin finden. Die Zeichnungen machen keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit; sie sollen eben nur den Habitus der verschiedenen Soldaten veranschaulichen [1]. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 4. November 1871.

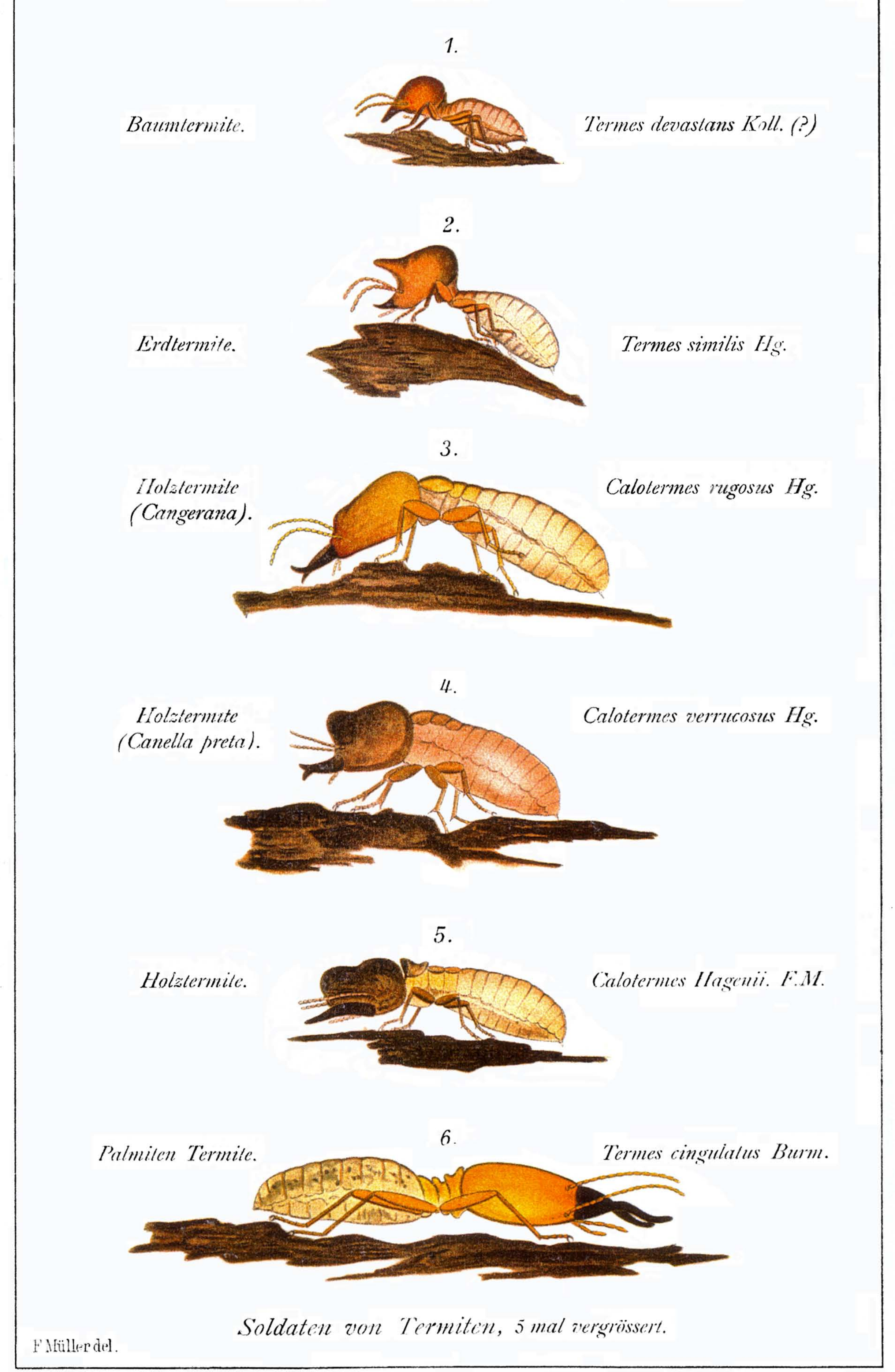
. . . . . Ich schrieb Dir schon, dass ich mir jetzt unsere Termiten vorgenommen habe. Die haben auch seit meinem letzten Briefe mich hauptsächlich beschäftigt. Es ist interessant, dass die Calotermes, zu welcher Gattung nach Hagen die ältesten Termiten (aus der Steinkohle) zu gehören scheinen, weder ein Nest bauen, noch einen besonderen Arbeiterstand, noch eine unförmlich anschwellende Königin besitzen. Das Alles scheinen also später erworbene Eigenthümlichkeiten der jüngeren Gattungen zu sein. Ebenso merkwürdig sind die flügelförmigen Fortsätze an Prothorax und Mesothorax der jüngsten Larven einiger Calotermes (C. nodulosus und rugosus), die fast an den Rückenschild der Zoëa erinnern. — Das wichtigste Neue, was ich in den letzten Wochen gefunden, ist eine Termite, die in ihrer Gesittung schon weit über uns Menschen hinaus ist, insofern wenigstens, als sie die Soldaten abgeschafft hat. Es ist eine noch unbeschriebene Art (Termes pacificus mihi) und hier ziemlich häufig; ich habe schon viele Gesellschaften derselben und auch mehrere Nester mit Königin, Eiern, Larven und Nymphen gefunden, aber nie einen Soldaten gesehen. —

Ueber den inneren Haushalt der Termitenstaaten, die Besorgung der Eier und Larven, die Ernährung der Königin u. s. w. ist eigentlich noch gar nichts bekannt, und es wird sich darüber auch nur etwas ermitteln lassen, wenn man die Thiere in passenden Behältern gefangen hält. Ich werde das wenigstens versuchen. Einige Arten, z. B. Termes pacificus, scheinen sich ganz gut in der Gefangenschaft zu halten; ich hatte von dieser Art Bruchstücke eines Nestes mit Eiern, Larven, Nymphen und Arbeitern in einem Reagensgläschen heimgebracht, um sie in Spiritus zu setzen. Am nächsten Morgen fand ich die Arbeiter eifrig beschäftigt, die zerstreuten Eier wieder zu sammeln und liess daher das Glas ruhig stehen, in welchem nun die Thiere seit drei Wochen, wie es scheint, ganz gemüthlich hausen; eine Nymphe hat sich schon zum geflügelten Insect entwickelt. —

Du schicktest mir vor mehr als 3 Jahren Himbeersamen, den ich gleich aussäte (im August 1868). Monatelang hielt ich das Beet rein, aber nichts ging auf. Später wurde es mehrfach anderweitig bepflanzt und nicht mehr an die Himbeeren gedacht, als wir vor einem Jahr zwischen dem Kohl, der eben darauf stand, eine Himbeerpflanze bemerkten. Dieselbe wuchs fabelhaft rasch empor, weit über mannshoch in wenigen Monaten, und jetzt blüht sie. — Gestern bemerkte ich nun noch drei junge Himbeerpflanzen, die also mehr als 3 Jahre nach der Aussaat aufgegangen sind. . . . .

---

[1] Der Vortrag selbst, populär gehalten, ist durch Müllers Veröffentlichungen und spätere Mitteilungen vielfach weit überholt worden, so dass von seiner Mitteilung Abstand genommen werden konnte. Die auf der Tafel gegebenen Abbildungen waren für diesen Vortrag angefertigt. Der Herausgeber.



Soldaten von Termiten, 5 mal vergrössert.

F. Müller del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith. Jena.

1.

Baumtermite. — *Termes devastans* F.M. (?)

2.

Erdtermite. — *Termes similis* Hg.

3.

Holztermite (Origanum). — *Calotermes rugosus* Hg.

4.

Holztermite (Cunila pulei [?]). — *Calotermes nervosus* Hg.

5.

Hostatermite [?]. — *Calotermes Hagenii* F.M.

6.

Palmen-Termite [?]. — *Termes cingulatus* Burm.

Soldaten von Termiten, 5 mal vergrössert.

Gustav Fischer

An Hermann Müller von Darwin.

Oct. 16. 1871.

..... Your brothers paper on Martha is — I think — one of the most wonderful ever published. ....

An Professor Hermann Müller, Lippstadt.

Itajahy, 11. Januar 1872.

..... Auch ich habe dieser Tage einen sehr hübschen, allerdings längst bekannten Fall von Mimicry selbst kennen zu lernen Gelegenheit gehabt, nemlich eine Heuschrecke (Scaphura), die eine hier häufige grosse schwarze, blauschillernde Wespe (Pepsis?) täuschend nachahmt[1]). Besonders merkwürdig war mir die Weise, in welcher die langen Locustinenfühler das Ansehen der kurzen Wespenfühler erhalten; der untere Theil der Fühler nemlich, so lang als die Wespenfühler, ist verdickt, schwarz und überhaupt den Wespenfühlern ähnlich; der Rest aber ist so haarfein und dabei blass, dass er nur in nächster Nähe zu erkennen ist; überdies bricht dieser lange borstenähnliche Endtheil der Fühler sehr leicht ab und fehlt daher oft auf einer oder der anderen Seite. Man muss übrigens die Heuschrecke lebend sehen, namentlich die ganz wespenartigen Bewegungen der Flügel bei nahender Gefahr, um würdigen zu können, wie gelungen die Nachahmung ist. Das gilt auch für viele andere Fälle von Mimicry, z. B. für die wespenähnlichen Glaucopiden. — Ob etwa die nachgeahmte Wespe Heuschrecken für ihre Brut einträgt und die Scaphura durch ihre Verkleidung diesem Schicksal entgeht, weiss ich nicht. — Eine hier sehr häufige Mauerwespe (schwarzblau mit weiss geringelten Beinen), die Spinnen einträgt, wird ziemlich gut von einer Fliege aus der Familie der Stratiomyiden nachgeahmt. —

Meine Reise nach Dona Francisca (11. Nov. bis 12. Dezbr.) hat mir an Insecten gar keine, an Pflanzen eine äusserst ärmliche Ausbeute gegeben (darunter zum ersten Male je eine wilde Art von Fragaria und Viola, erstere mit gelber, letztere mit weisser Blüthe). ....

Ich weiss nicht, ob ich Dir schon schrieb, dass ich den „König" der Termiten, den schon Smeathman erwähnt und auch Bates und Lespès fanden, der aber trotzdem noch keine allgemeine Anerkennung gefunden und dessen Dasein ich selbst zu bezweifeln anfing, — nun endlich bei mehreren Arten erwischt habe. — Ob diese langlebigen Männchen der Termiten, die mindestens ein Jahr lang als treue Gatten bei dem Weibchen ausharren, noch aus der Urzeit der Insecten herrühren, oder später von den Termiten erworben sind? — Wie man Nester ohne Königin und dann natürlich auch ohne Brut findet, so scheint es auch vorzukommen, dass der König fehlt, während die Königin vorhanden ist. So vermisste ich den König in einem zu Hause in aller Musse durchsuchten Neste des soldatenlosen Termes pacificus m.

In diesem Neste fanden sich nur junge Arbeiter, während gleichzeitig andere Nester der Art von Nymphen wimmelten. Das legt die allerdings der Bestätigung noch höchst bedürftige Vermuthung nahe, dass bei den Termiten die Arbeiter parthenogenetisch entstehen, während zur Erzeugung von ♀ und ♂ Befruchtung

1) Ges. Schriften, S. 783.

nöthig ist. — Das Flügelgeäder ist bei den Termiten ungemein veränderlich, oft ganz verschieden rechts und links bei demselben Thiere. — Ob in Folge des geringen Gebrauchs, den die Termiten von ihren Flügeln machen und damit in Verbindung stehender wenig strenger Auslese, — oder ob als ein primitiver unvollkommener Zustand? . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 10. Juni 1872.

. . . . . Heute muss ich Dir nun vor Allem meine Freude aussprechen über Deine prächtige Bienenarbeit und meinen herzlichen Dank für deren Uebersendung. Deine Folgerungen sind so klar, so festgeschlossen und überzeugend, dass wohl kaum ein Zweifel über die Richtigkeit Deiner Ergebnisse bleiben kann.

Das einzige Bedenken, das mir aufgestossen ist, war, ob wirklich der Uebergang zur Versorgung der Brut mit Honig und Blüthenstaub der Mutter eine erhebliche Erleichterung gewährt der Versorgung mit Fleisch gegenüber. Das Gewicht der zu beschaffenden Nahrung ist dabei doch wohl weniger entscheidend, als die Leichtigkeit der Beschaffung, und sollte es nicht im Allgemeinen leichter sein, eine einzige Raupe herbeizuschleppen, als das halbe Gewicht Honig und Pollen zusammenzubringen? — Das thut natürlich Deinen Schlüssen keinerlei Eintrag, um so weniger, als bei der neuen Gewohnheit ein neues von Concurrenz noch freies Feld erschlossen wurde. — Viele unserer Bienen machen von ihren Mandibeln den ausgedehntesten Gebrauch auch beim Sammeln der Nahrung, indem sie langröhrige Blumen anbeissen, um zum Honig zu gelangen (kleine Schmetterlinge, z. B. Thecla-arten, sah ich dann ebenfalls diese von Bienen gebissenen Oeffnungen bei Salvia Mülleri Fenzl. benutzen), oder z. B. bei Cassia multijuga die Rinde des Stammes benagen und dann den ausfliessenden Saft saugen. Am Stamme dieser Cassia fing ich den Morpho Epistrophis, Gynaecia Dirce und eine Ageronia, Schmetterlinge, die niemals Blumen zu besuchen scheinen. — Auch die jungen Triebe der Apfelsinenbäume frisst eine schwarze Biene (Melipona) ab. — Als ich kürzlich bei August war, hatten dessen Jungen vor, nächstens die ihnen bekannten Bienennester in ihrem Walde auszunehmen; sie kennen eine Menge Arten, und ich habe ihnen aufgetragen, mir von jeder Art einige aufzuheben. Die meisten Arten scheinen ihren Honig in unregelmässig gehäufte rundliche (wallnussgrosse bei einer kleinen schwarzen Art) Zellen zu sammeln. Die Brutzellen bilden Waben aus sechsseitigen Zellen, aber bestehen nur aus einer, nicht wie bei Apis mellifica aus zwei Zellenschichten. Zu stechen scheint keine, eine aber erzeugt lebhaftes Brennen und sogar Blasen auf der Haut, wahrscheinlich, indem sie ihr Gift ausspritzt; sie heisst deshalb hier Cacafogo. . . . .

Von Termiten kenne ich jetzt etwa 14 Arten auf meinem Lande, und viel mehr werden sich wohl überhaupt nicht finden. Dass nicht alle Arten Soldaten besitzen, schrieb ich Dir wohl schon; zu der ersten hier sehr häufigen Art (T. pacificus m.) habe ich jetzt eine zweite gefunden (vielleicht T. ater Hag.), die in der Erde lebt und deren Nester ich noch nicht kenne. Die Arbeiter dieser soldatenlosen Arten sind durch die Form des Hinterleibes, der Vorderbeine und

namentlich dadurch sehr ausgezeichnet, dass sie Erde fressen und der sonst allgemein vorkommenden Chitinleisten im Kaumagen entbehren. Die geflügelten Insecten scheinen in Nichts von der Untergattung Eutermes verschieden, wenigstens äusserlich; denn auch ihrem Kaumagen fehlen die Chitinleisten. Eine Insectengattung, deren imago äusserlich nicht als ihr angehörig zu erkennen ist, wird sicher den Entomologen nicht anstehen und doch müssen jedenfalls diese soldatenlosen Termiten eine eigene Gattung bilden. — Dass übrigens bei den Termiten die nur wenige Stunden herumflatternden imagos sich weniger differenzirt haben, als Arbeiter und Soldaten, ist ja leicht zu begreifen. . . . .

. Eine dritte interessante Art, die ich neuerdings gefunden, ist ein Calotermes, dessen Soldaten Flügelscheiden besitzen, ein Beweis (neben anderen), dass der Stand der Soldaten sich nicht (wie Bates will) von den Larven, sondern von ziemlich erwachsenen Nymphen abgezweigt hat. Ebenso wahrscheinlich der Stand der Arbeiter. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, Santa Catharina, Brazil, 12. Juli 1872.

. . . . . Seit Anfang d. M. stecke ich wieder in Versuchen an Abutilon; nach Abschluss der diesjährigen Versuchsreihe denke ich das Ergebniss der letzten beiden Jahre wieder einmal in einem Aufsatze zusammenzustellen und komme dann hoffentlich auch dazu, meine Ansichten über Gonochorismus und Hermaphroditismus zu Papier zu bringen. —

Neben diesen Versuchen läuft meine Beschäftigung mit den Termiten fort, als deren erste Frucht ich einen kleinen Aufsatz beilege. Einen 2ten über die Wohnungen unserer Termiten werde ich nächstens abschliessen und hoffentlich mit der nächsten Post Ihnen senden können. [Ist noch rechtzeitig fertig geworden, um mit diesem Briefe abzugehen. 16. VII. 72.[1]]. Finde ich genügendes Material, so werde ich dann bald einen dritten über die Jugendzustände von Calotermes folgen lassen. Sie werden in diesem, wie in dem heute übersandten Aufsatze kaum eine allgemeinere Bemerkung finden, die ich mir für einen Schlussaufsatz über die Phylogenie der Termiten vorbehalte. Wie viel auf diesem speciellen Felde noch zu thun ist, wie unvollständig selbst unsere Arten noch bekannt sind, möge Ihnen der Umstand beweisen, dass Hagen's Monographie nur 3 Arten aus S. Paulo, 2 aus Rio Grande kennt, während hier, zwischen diesen beiden Provinzen, in meinem eigenen Walde über ein Dutzend Arten leben. Dazu hommt, dass man von der Mehrzahl der südamerikanischen Arten nur die imago kennt; für die beschriebenen Arbeiter und Soldaten fehlt meist jeder Beweis, dass sie wirklich zu der Art gehören, der man sie beigesellt hat. —

Trauriger noch sieht es mit der Kenntniss der Lebensweise aus. Mit Ausnahme von Bates, der mit Wallace überhaupt eine so weit hervorragende Stellung unter dem gewöhnlichem Schlage der „reisenden Naturforscher" einnimmt, hat keiner der zahlreichen Käfersammler und Schmetterlingsjäger, die Brasilien durchstreift haben, es der Mühe wert gehalten, neben diesen bunten Sächelchen den unscheinbaren Termiten eine mehr als beiläufige Aufmerksamkeit zu schenken.

---

1) Ges. Schriften, S. 432 und 438.

Ueberhaupt besteht in Betreff der Termiten, nicht blos der brasilianischen, ein ganz wunderlicher Gegensatz zwischen den Beobachtern, die deren Lebensweise erforscht und den „wissenschaftl. Zoologen", welche die Beobachtungen für Handbücher zurecht gemacht haben. Kein Beobachter hat noch Termiten in copula gesehen; alle Handbücher lehren deren Begattung ausserhalb des Nestes oder gar in der Luft. Schon vor hundert Jahren berichtete Smeathman über den stets in Gesellschaft der Königin lebenden König; Savage, Lespès, Bates, Hagen haben diese Thatsache, vielleicht die merkwürdigste in der Naturgeschichte der Termiten, bestätigt. — Fast alle Handbücher fahren trotzdem noch heute fort, den König totzuschweigen und lassen die Männchen nach der Begattung in der Luft zu Grunde gehen. — Alle Beobachter, von König, Smeathman und Swartz bis auf Bates sind einstimmig darin, die spitzköpfigen Thiere mit verkümmerten Mandibeln in der Gesellschaft der Eutermes-arten als Soldaten anzusehen; auch Hagen theilt jetzt diese Auffassung. Ebenso einstimmig sind alle Handbücher, den viereckigen Kopf und die besonders kräftigen Mandibeln als Merkmale der Soldaten aufzuführen, während sie die so merkwürdigen Spitzköpfe (Nasuti) mit Schweigen übergehen oder wie Gerstaecker zu den Arbeitern stellen. Der kritikloseste Auszug aus Smeathman würde wahrscheinlich immer noch ein richtigeres Bild vom Leben und Treiben der Termiten geben, als das letzte unserer zoologischen Handbücher. — Der innere Bau ist nur für wenige Arten der Gattung Termes, die Entwickelung nur für T. lucifugus in einigermassen befriedigender Weise bekannt. — Natürlich liegt dann auch die Systematik ziemlich im Argen. Namentlich ist die artenreiche Gattung Termes ein buntes Gemisch. — Ein interessanter Umstand ist die ungemeine Aehnlichkeit der imagos in dieser Gattung bei grösster Vielgestaltigkeit der Soldaten; — leicht erklärlich übrigens aus der gleichförmigen Lebensweise der ersteren und der kurzen Zeit, die sie ausser dem Neste zubringen. Die Soldaten sind in ihrer Kopfbildung so verschieden wie etwa Rüsselkäfer und Hirschkäfer; hätte man sie für sich zu classificiren, so würde man sie gewiss in verschiedene Familien bringen. Zum Skandal der Entomologen werde ich in einem meiner nächsten Aufsätze eine höchst natürliche und gute Gattung aufstellen, ohne für die imago ein einziges äusseres Merkmal angeben zu können, durch das sie sich von Eutermes unterschiede, während ich allerdings im Stande bin, die imago so gut wie die jüngste Larve an dem Baue des Kaumagens sofort als dieser u. a. durch den Mangel eines besonderen Soldatenstandes höchst ausgezeichneten Gattung zugehörig zu erkennen [1]).

. . . . . A propos, ist Ihnen meines Bruders Arbeit über die Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen (Verh. d. nat. Ver. der preuss. Rheinlande u. Westf. XXIX) zu Gesichte gekommen? Ich bin auf dem Gebiete ziemlich fremd, aber er scheint mir ganz auf dem rechten Wege zu sein, und die Arbeit hat mich in hohem Grade interessirt.

Herzlichen Gruss an Gegenbaur. Lassen Sie bald wieder von sich hören. Sie glauben nicht, welche Freude man im Urwalde über jeden Brief eines wissenschaftlichen Freundes empfindet und wie werth mir gerade die Ihrigen sind.

Ihr Fritz Müller.

1) Anoplotermes Ges. Schriften, S. 443.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 16. Juli 1872.

. . . . . Mit grossem Genuss habe ich den alten Sprengel zu lesen angefangen für den ich Dir noch meinen ganz besonderen Dank sage. Es ist fast unbegreiflich, dass ein solches Buch ein halbes Jahrhundert hat unbeachtet bleiben können oder nur als Zielscheibe für den Spott der „wissenschaftlichen" Botaniker gedient hat. . . . .

Im vorigen Monat zur Zeit des Vollmondes machte ich mit mehreren Bekannten einen Ausflug nach einem unserer höheren Berge, der wahrscheinlich unter allen Bergen unserer Gegend die freieste Aussicht nach allen Seiten bietet (natürlich nur, nachdem eine Anzahl Bäume auf seinem Gipfel umgehauen waren). Wir übernachteten auf dem Gipfel unter freiem Himmel, da Palmen zum Bauen einer Hütte oben nicht mehr wuchsen. — An Botanisiren war bei dem Auf- und Niedersteigen an dem steilen Abhang des Berges kaum zu denken; (einen Weg nach dem 6 bis 7 Stunden von der nächsten menschlichen Wohnung entferntem Berge gibt es natülich nicht). Das einzige, was ich fand, war ein prächtiges Farrenkraut aus einer mir neuen sehr interessanten Gattung Marattia. —

Vor mehreren Monaten, als noch die Schmetterlinge fleissig flogen, blühte in meinem Garten ein grosser Busch einer prächtigen himmelblauen hiesigen Salvia. Von Schmetterlingen besuchten dieselbe nur Hesperiaden und eine Macroglossa, die in Gestalt, Farbe und Flugweise eine so täuschende Aehnlichkeit mit einem Kolibri hatte, der dieselbe Salvia umschwärmte, dass meine Kleinen mir denselben als einen merkwürdigen Kolibri mit sechs Beinen ankündigten[1]). — Die Callidryas und Pieris, die Agraulis und Colaenis, die damals massenhaft flogen, schienen den blüthenreichen, weithin leuchtenden Salbeibusch nicht zu bemerken, während sie namentlich fleissig mehrere brennendrothe Salvia-Arten besuchten, die gleichzeitig blühten. Auch andere rein blaue Blumen sah ich, seitdem ich darauf achtete, noch nicht von Papilioniden, Pieriden und Nymphaliden besucht werden. Sehen diese Thiere die blaue Farbe nicht oder unterscheiden sie auch bei Tage nicht von Grün, wie es uns oft bei Licht geht? Da schon unter den Menschen Blindheit für einzelne Farben keineswegs selten der Fall ist, ist es ja a priori kaum anzunehmen, dass alle Thiere dieselben Farben sehen wie wir. Bei Schmetterlingen, die kein Blau sehen, würde natürlich durch geschlechtliche Auswahl kein mit Blau geschmückter Flügel entstehen können. — Bei den Pieriden, bei Agraulis, Colaenis und ihren Verwandten scheint in der That, soviel ich in Doubleday gesehen habe, kein Blau vorzukommen. Bei den Hesperiaden, die die blaue Salvia besuchten, ist Blau häufig. — Wolltest Du wohl bei Gelegenheit darauf achten, ob und welche Schmetterlinge bei Euch blaue Blumen besuchen? —

Kürzlich brachte mir eines meiner kleinen Mädchen „ein ganz närrisches Thier". Nach dem ersten Blick fragte ich sie, was denn an der Spinne besonders närrisches wäre; aber bei näherem Zusehen fand sich, dass sie Recht hatte. Es war eine Heuschrecke, die wunderbar spinnenähnlich aussah. Die Fühler waren so haarfein, dass man sie leicht übersah. Die dicken Hinterschenkel standen bei dem ruhenden Thiere ganz quer, (senkrecht auf die Längsachse), während die

1) Ges. Schriften, S. 931.

Schienen unter ihnen verborgen waren. Das Thier war sehr träge und nicht leicht zum Springen zu bringen. — Hinterleib ziemlich kurz und breit. —

Weisst Du nicht, ob schon fossile Termitennester gefunden worden sind? Reste von Termiten kommen schon in der Steinkohle vor und die Bauten vieler heutigen Termiten sind so hart und unverweslich, dass sie vortrefflich zur Erhaltung in fossilem Zustande geeignet scheinen. Die Mehrzahl freilich der fossilen Arten gehören zu Calotermes, Termopsis und Hodotermes, die wahrscheinlich alle keine Nester bauen; auch manche Termes thun das nicht und so wäre es möglich, dass die ganze Baukunst dieser Thiere eine sehr neue Errungenschaft wäre. . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 14. Mai 1872.

. . . . . Sind Dir schon Trigona- oder Melipona-Nester in die Hände gefallen? Nachdem Du mit so grossem Erfolge die Erforschung der Termitenwohnungen in Angriff genommen hast, in deren Geheimnisse einzudringen den flüchtigen Reisenden kaum je vergönnt gewesen ist, könntest Du Dir ein grosses Verdienst erwerben, wenn Du in gleicher Weise auch einmal Eure gesellig lebenden Bienen ins Auge fasstest, die nicht minder der eingehenden Nachforschung eines im Urwald heimischen und mit der Axt vertrauten Naturforschers bedürfen. Wie ich aus Arbeiten Fr. Smiths ersehe, sind von vielen, wohl den meisten Arten bis jetzt nur die Arbeiter bekannt. Gewiss würde es Dir gelingen, Nester in die Nähe Deiner Wohnung zu versetzen und in aller Musse die interessantesten Beobachtungen über die Lebensverhältnisse dieser Thiere anzustellen. Dass sie nicht stechen, ist jedenfalls eine Eigenthümlichkeit, welche ein derartiges Vorhaben wesentlich erleichtert. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 12. September 1872.

. . . . . Meine entomologischen Beschäftigungen haben während der letzten Monate eine fast vollständige Unterbrechung erlitten, da mich meine Abutilon völlig in Anspruch nahmen. Morgen werde ich die letzten Bestäubungen machen, deren Zahl sich in diesem Jahre auf mehr als 1000 beläuft; ein grosser Theil der Samen sind bereits geerntet und wieder ausgesät und die ersten Pflänzchen gehen schon auf. Bis Mitte nächsten Monats bin ich hoffentlich mit dieser zeitraubenden und langweiligen Arbeit für dieses Jahr fertig. Im vorigen Jahre erhielt ich keine die Mühe lohnenden sicheren wissenschaftlichen Ergebnisse und musste mich damit trösten, wenigstens viele hübsche Bastarde als Zierde für den Garten und als Gegenstände zu neuen Versuchen erzielt zu haben. Diesmal bin ich glücklicher gewesen. . . . .

Auch für ein, wie mir scheint, für die Lehre von der natürlichen Züchtung sehr wichtiges Gesetz habe ich wieder ein treffliches Beispiel. Sobald bei einer veränderlichen Art eine Auswahl in bestimmter Richtung stattfindet, wird in Folge der Auswahl, ganz abgesehen von äusseren Verhältnissen, ein Fortschreiten der Abänderung in derselben Richtung von Generation zu Generation eintreten. Dadurch wird natürlich die Umwandlung in neue Formen sehr erleichtert und

beschleunigt. — Beispiele: 1) Bei dem hier gebauten Mais stehen die Körner meist in 12 oder 14 Reihen, ziemlich häufig in 10, seltener in 8 oder 16, sehr selten in 18 Reihen. Unter mehr als 100 Kolben, die ich 1867 zur Saat kaufte, fand sich ein einziger 18reihiger. — Unter 205 Kolben, die aus den Körnern dieses 18reihigen Kolbens gezogen waren, fanden sich schon 22 mit 18 Reihen, ausserdem einer, der oben 18, unten 20, sowie einer, der oben 18, in der Mitte 20, unten 22 Reihen hatte [1]). —

Im nächsten Jahre 1868/69 fanden sich unter den 460 aus 18reihigem Samen gezogenen Kolben 15,2 % 18reihige, 4,4 % 20reihige, 0,2 % 22reihige. Im folgenden Jahre erschien unter den aus 22reihiger Saat gezogenen Kolben einer mit 26 Reihen u. s. w. —

2) Bei dem Abutilon vom Capivary ist die Normalzahl der Griffel 10; ein Sämling aus einer 9griffligen Blüthe hatte unter 100 Blüthen 2 mit 7 und 27 mit 8 Griffeln, während bei der Mutter unter 100 Blüthen nur 3 mit 8 und gar keine mit 7 Griffeln sich fanden [s. meinen Abutilon-aufsatz [2])].

3) Bei Abutilon kommen bisweilen, doch bei den meisten Arten sehr selten, sechsblättrige Blumen vor.

Aus der Frucht einer sechsblättrigen Blume des Bastards EF, bestäubt mit einer 5blättrigen Blume des Vaters F, wurde eine Pflanze gezogen (EF.F), an der ich drei Wochen lang (17./8. bis 6./9.) die Blumenblätter zählte. Sie brachte in dieser Zeit:

5blättrige Blumen	145
6blättrige „	103
7blättrige „	13

In derselben Zeit brachte eine andere Pflanze, die von denselben Eltern stammt, aber von 5blättrigen Blumen, und die die reine Art (F.) zur Mutter, den Bastard (EF) zum Vater hat (F.EF):

5blättrige Blumen	454
6blättrige „	6
7blättrige „	0

Die einfachste Erklärung dieser Thatsachen scheint die zu sein, dass jede Art die Eigenschaft besitzt, in einer gewissen Breite zu variiren; die Kreuzung der verschiedenen Individuen erhält, so lange keine Auswahl in bestimmter Richtung stattfindet, die Mitte, um welche die Schwankungen stattfinden, auf demselben Punkte, und so bleiben auch die Extreme dieselben. — Wird aber eine Seite durch natürliche oder künstliche Auswahl bevorzugt, so findet ein Verschieben der Mitte nach dieser Seite zu statt und damit werden auch die extremen Formen nach derselben Seite hin über die ursprüngliche Grenze hinausgerückt. Indess befriedigt mich diese Erklärung nicht für alle Fälle. . . . .

16. Septbr. Ich lege Dir noch ein paar Stück einer Wespe bei, deren Bekanntschaft ich in diesen Tagen gemacht habe und deren Namen zu erfahren mir sehr lieb sein würde. — Siehst Du ihr wohl an, wodurch ihre Lebensweise von der ihrer Verwandten abweicht? — Sie geht Nachts dem Blumenhonig nach. Da die meisten Nachtblumen weiss sind, dient ihr die helle, bei Mond-

1) Ges. Schriften, S. 1104.

2) Ges. Schriften, S. 419.

schein weiss erscheinende Farbe der Oberseite als Schutz. Bis zur Mittelbrust in der Blüthe steckend, bedarf der vordere Theil des Thieres dieses Schutzes nicht. Freilich besucht sie auch anders gefärbte Blumen, und dann wird umgekehrt die helle Farbe zum Verräther. Ohne dieselbe hätte ich die Thiere wohl schwerlich an den dunkelrothen Blüthen eines Abutilon-bastardes bemerkt, in dessen Kelch sie grosse Löcher beissen, um zu dem sehr reichlichen und vortrefflichen Honig zu gelangen. —

Fr. M.

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 1. December 1872.

Lieber Fritz!

Frederick Smith (London) hat den Brief, in welchem ich ihm Deine Wespe überschickte, sofort beantwortet, und zwar mit folgenden Worten: . . . . . Your wasp is the Apoica pallida Lepel. — Vespa of Olivier — Polistes of Fabricius. In the Museum we have several nests of this wasp, varying in size as well as in form, some being circular, others hexagonal; in most of them are found wasps which in repose, during the night time — as is the habit of all the Polistidae — the wasps bury themselves in the empty cells with their hads at the bottom of the cell. — You will no doubt have observed that Vespidae — V. crabro for instance — work at their usual occupations during bright moon light nights. I have watched V. crabro on such occasions quite as busy as in the day time. . . . .

Es würde hiernach wünschenswerth sein, dass Du Deiner Wespe noch weiter nachforschtest, um darüber ins Klare zu kommen, ob sie n u r in Mondscheinnächten oder auch bei Tage ihrer Blumennahrung nachgeht. Am leichtesten würde natürlich das Auffinden der Nester zum Ziele führen. Mir war die Bemerkung Smith's, dass die Vespiden überhaupt auch bei hellem Mondschein thätig sind, völlig neu. Ich habe nie eine derartige Beobachtung gemacht, bin aber allerdings auch noch nie darauf ausgegangen, bei hellem Mondschein Insecten ins Auge zu fassen. Nächsten Sommer werde ich mein Augenmerk einmal auf diesen Gegenstand richten. Selbst wenn Deine Wespe auch bei Tage auf Blumen geht, ist es immerhin denkbar, dass ihre bleiche Farbe ihr Schutz während des Mondscheines und während ihres Aufenthaltes auf blassen Blumen gewährt, und dass ihre eigne blasse Farbe als Anpassung an ihre nächtliche Tätigkeit entstanden ist. In jedem Falle wäre es schon der Mühe werth, weitere Einsicht in die Lebensweise dieser Wespe zu gewinnen. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 15. December 1872.

. . . . . Meine Bienenausbeute ist bis jetzt eine sehr dürftige gewesen, obwohl ich schon mehrere sonnige Tage fast ausschliesslich der Bienenjagd gewidmet habe; ich habe kaum einige 20 Arten zusammengebracht. Ich werde Dir, was nicht zu dickleibig ist, nach und nach in Briefen schicken, und zwar nummerirt, um vielleicht die Namen erfahren zu können; auch kann ich Dir dann etwaige Mittheilungen über Vorkommen und Gewohnheiten gewisser Arten machen, und Du kannst umgekehrt sagen, von welchen Arten Du etwa mehr haben willst. —

Von den heute beiliegenden Arten ist 1) [Trigona ruficrus Latr. bestimmt durch Fr. Smith London] die gemeinste unserer Bienen und wie es scheint, die am wenigsten wählerische in ihrem Futter; sie sammelt nicht nur Honig und Blüthenstaub der verschiedensten Pflanzen, sie raubt auch Zucker von den Trockentischen, beisst Baumrinde durch, um den Saft zu lecken (z. B. bei Cassia multijuga) und benagt die jungen Triebe der Apfelsinenbäume. — Ihre Nester hat sie in hohlen Bäumen. Ihre Honigzellen, aus weichem schmutzigbräunlichem Wachs sind unregelmässig zusammengehäuft und ziemlich gross (Fig. 51). — Die Waben für die Brut bestehen aus einer einfachen Schicht sechsseitiger Zellen. —

No. 2. Cacafogo [certainly a species of Trigona. Angabe von Fredr. Smith]; soll wie 1) guten und reichlichen Honig sammeln. Obwohl stachellos, besitzt sie ein sehr intensives Gift, das ein sehr lebhaftes Brennen auf der Haut verursacht.

No. 5. [I think belongs to Klug's genus Tetrapedia. Angabe von Fredr. Smith.] Der, wie es scheint, ausschliessliche Befruchter einer kleinen gelben

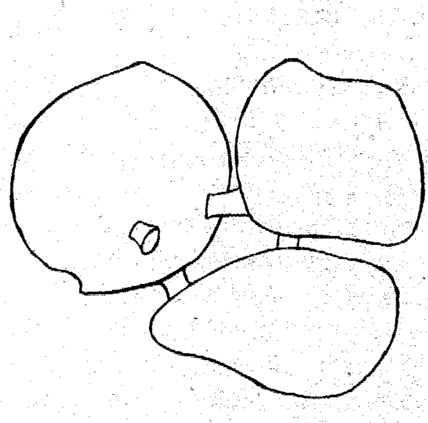


Fig. 51.

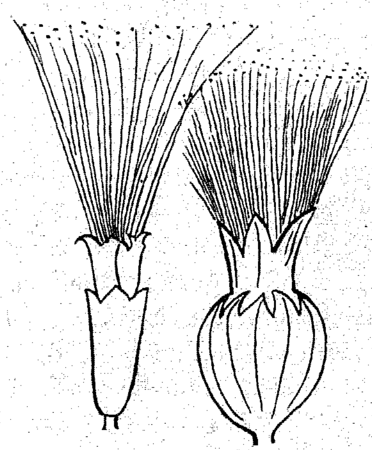


Fig. 52.

Iridee, die ich in keiner der von Endlicher aufgezählten Gattungen unterzubringen weiss. In meinem Garten bleibt nicht eine Blüthe dieser Iridee unbesucht und unbefruchtet. Seltener ist diese Biene an anderen Pflanzen zu finden. —

Unsere Gelblinge (Callidryas), die im vorigen Sommer so beharrlich den blauen Salbei in meinem Garten verschmähten, habe ich gestern und vorgestern mehrfach in einer blassblauen Verbena saugen sehen, die einige Stunden von hier häufig am Wege steht. Ebenso besuchten sie dort fleissig die honigreichen Blüthen von Combretum, die also nicht ausschliesslich durch Kolibris befruchtet werden.

Dein Werk habe ich bis zu Seite 272 erhalten, besonders angezogen haben mich die Partieen, in denen zahlreiche Arten einer Gattung oder Familie vergleichend abgehandelt sind; so die Dolden, die Coniferen, Ranunculaceen und viele andere. Es hat mir dies Lust gemacht, auch einmal eine hiesige artenreiche Gattung in ähnlicher Art vorzunehmen, z. B. Solanum, von welcher Gattung wir ausser Arten, die an S. tuberosum, nigrum und dulcamara erinnern, eine grosse Menge in ihrer Tracht höchst verschiedener Formen (zum Theil ansehnliche Bäume) besitzen. —

Höchst interessant war mir auch der Fall von Iris Pseudacorus, die sich zweierlei Besuchern angepasst hat. Aus Samen wird wahrscheinlich diese Pflanze nur langsam heranwachsen; sonst lohnte es sich wohl der Mühe zu sehen, in welcher Weise die beiden Formen sich forterben, wenn a mit a, a mit b, b mit a und b mit b bestäubt wird. Leichter wäre zu ermitteln, ob diese verschiedenen Befruchtungsweisen alle gleichen Samenertrag liefern. —

Diese Iris erinnert mich an ein auffallendes Beispiel individueller Verschiedenheit zwischen Pflanzen, die aus Samen desselben wildwachsenden Stockes gezogen waren. Von einem Ingá-baum, in dessen Früchten die weisse zuckerreiche Umhüllung der Samen besonders reich entwickelt war, pflanzte ich vor mehreren Jahren einige Samen. In diesem Frühjahre blühten die Bäumchen zum ersten Male. An dem einen standen die Blüthen in lockeren längeren Aehren, die Kelche, von unten nach oben schwach und gleichmässig erweitert, hatten meist 5 Zipfel, Staubfäden zählte ich in einer Blüthe 168, Griffel fanden sich in der Regel 2 bis 3. — An einem anderen standen die Blüthen in dichteren, kürzeren, einem Köpfchen ähnlichen Aehren; die Kelche waren stark blasig aufgetrieben (besonders in der Knospe) und hatten meist 7 bis 8 Zipfel; Staubfäden zählte ich 377; Griffel fanden sich meist 8 bis 11 (Fig. 52). — In jeder Beziehung mitten innen stand ein dritter Baum, dessen Blüthen z. B. meist 5 Griffel hatten; ich zählte in einer Blüthe 230 Staubfäden. —

Bis auf die Mehrzahl der Griffel stimmt diese Pflanze völlig mit Inga überein und führt auch hier denselben Namen (Ingá); die Laien haben, scheint mir, hierin den Botanikern gegenüber Recht, die aus diesen mehrgriffligen Ingás eine eigene Gattung Affonsea gemacht haben. Die unpaarig gefiederten Blätter haben bei dem einen Baum fast constant 2, bei dem anderen 3 Paar Blättchen.

Ueberrascht hat mich die Zahl von 46 Bienenarten, die Du an Echium vulgare gefunden; wahrscheinlich würde die Pflanze unsere hiesigen Bienen ebenso anlocken wie die Euren, und ich möchte Dich daher bitten, mir nächstes Jahr einige Samen zu sammeln und in einem Briefe zu schicken. 13 Bombus-arten werde ich freilich daran nicht fangen können; denn es scheint, dass diese Gattung uns ganz fehlt; die Hummeln wenigstens, die ich bis jetzt gefangen, haben sechsgliedrige Maxillartaster und gehören wohl zu Xylocopa oder ähnlichen Gattungen. Das Summen grosser Hummeln ist so eigenthümlich, dass man es kaum mit dem der Sphingiden verwechseln kann, und ich glaube mehrfach Abends unverkennbares Hummelsummen gehört zu haben und vermuthe, dass es ebenso nächtliche Hummeln, wie nächtliche Wespen gibt. . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 29. December 1872.

Lieber Hermann!

Die letzte Post brachte mir von Deinem Buche S. 273—320. Der Abschnitt über die Scrophulariaceen gehört zu den anziehendsten des ganzen Werkes; die prächtige Darlegung des Baues der Pedicularis-blüthen, die zweierlei Formen Rhinanthus u. s. w. haben mich aufs Höchste interessirt. Wenn künstliche Befruchtungsversuche nicht etwa besonders mühsam sind, wäre es wohl der Mühe werth zu untersuchen: 1) ob die beiden Formen völlig fruchtbar mit einander

sind; 2) was für Sämlinge entstehen bei Kreuzung sowohl von Pflanzen derselben Form als von Pflanzen verschiedener Formen. —

In der letzten Zeit bin ich besonders der Bienenjagd nachgegangen, ohne gerade sehr viel Neues zu erbeuten.

Fast scheint es, daß hier häufiger als bei Euch bestimmte Bienen eine ausgesprochene Vorliebe für bestimmte Pflanzen haben. —

So habe ich No. 4 [Antophora fulvifrons Smith] bis jetzt nur in den Blüthen verschiedener Winden gefunden, in denen sie häufig vorkommt; so No. 11 [1]) ausschliesslich an Bunchosia Gaudichaudiana Juss.; an derselben Pflanze fing ich eine grosse hummelähnliche Biene, die ich ebenfalls an keinen anderen Blumen gesehen habe. Keine andere Biene habe ich sonst an Bunchosia gesehen. In Kürbisblüthen traf ich bisher nur No. 14 [Macrocera] und zwar häufig. — Selteneren Arten von Bienen könnte die Bevorzugung einer bestimmten Pflanzenart vielleicht insofern nützlich sein, als diese dann ein Stelldichein für die beiden Geschlechter bietet und deren Zusammenfinden erleichtert. — Wirkliche Hummeln (Bombus) habe ich neuerdings auch 2 Stück (von 2 Arten) gefangen.

Ausser unseren Honigbienen, von denen ich Dir wieder drei Arten (No. 7, 8, 9) [2]) beilege, dürften unsere hiesigen Bienen Dir im Allgemeinen wohl wenig besonders Neues bieten. No. 7 [Melipona n. sp. ähnlich anthidioides], sahen meine Kinder dieser Tage mit ungeheuren Lehmklumpen an den Hinterbeinen. Auch No. 8 und 9 [Melipona Mondury], von denen ich erstere (No. 8) noch gar nicht an Blumen gesehen, fing ich nach einem Gewitter an einer schlammigen Stelle, wo sie wahrscheinlich Lehm zum Nestbau sammeln wollten. —

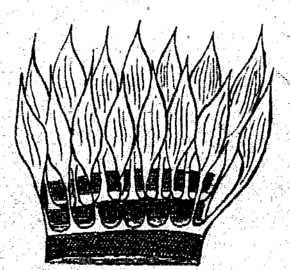


Fig. 53.

Die einzige Art, die mir im Bau ihrer Mundtheile etwas ganz Unerwartetes zeigte, ist No. 12 [Anthophora], von der ich Dir leider diesmal nur ein einziges Stück schicken kann. Die Zunge dieser Biene ist nämlich nicht mit Wirteln von Haaren besetzt, sondern mit Wirteln von Schuppen. Die Schuppen zweier aufeinander folgender Wirtel wechseln miteinander ab (Fig. 53). —

Bei No. 10 [Centris] war mir auffallend, dass die Fussklauen der Hinterfüsse einfach, die der Vorderfüsse zweispaltig sind. —

Von unseren Honigbienen habe ich fast nur ☿ untersucht, die alle einfache Fussklauen besassen; nur von No. 7 [Melipona n. sp.] untersuchte ich ein ♂, dessen Fussklauen tief zweispaltig waren. —

1) Hermann Müller schrieb hierzu 3. April 1874: Ich nahm vor einigen Tagen die Tetrapedia No. 11 vor: (Tetrapedia Bunchosiae nov. spec.), von der ich geglaubt hatte, nur ♀ zu besitzen und war erstaunt, sowohl unter den zuerst, als unter den zuletzt mir übersandten eine ganze Anzahl ♂ zu finden. Ich habe zwar in meinem Bienenaufsatz schon von Bombus terrestris (lucorum) erwähnt, dass die Männchen oft ebenso ausgeprägte Sammelkörbchen haben als die Weibchen. Doch scheint mir der Fall, dass sich bei T. Bunchosiae die mächtig entwickelten Sammelhaare der Hinterbeine ganz unverkürzt auf das ♂ vererbt haben, noch auffallender, da diese Vererbung nicht, wie bei Bombus, eine Ersparniss von Stoff in sich schliesst, sondern im Gegenteil. Ich wurde erst durch die ganz verschiedene, dem Aufsitzen auf dem Weibchen während der Begattung eng angepasste Gestalt und Behaarung der Hinterleibssegmente auf meine ♂ von Bunchosiae aufmerksam.

2) [7. Melipona nov. spec. nächst verwandt mit der anthidioides Lep. in Blumenau Mandaçaia genannt, aber nicht identisch mit M. Mandaçaia Sm. 8. M. Mondury Sm. 9. Melipona sp.]

Für den bekannten Satz, dass gleichwerthige Theile in gleicher Weise abzuändern pflegen, liefert No. 6 [Augochlora vesta Sm.] ein hübsches Beispiel. Die Haare der Hinterbeine haben nur wenige lange einseitige Aeste, und diese Form der Haare wiederholt sich in dem einen Endsporn der Hinterschienen.

Ich erwähnte vorhin Bunchosia Gaudichaudiana als ausschliesslich von 2 nur sie besuchenden Bienenarten besucht. Diese Pflanze ist wie die Mehrzahl ihrer Familiengenossen (Malpighiaceen) dadurch ausgezeichnet, dass sie die Lockspeise für ihre Besucher nicht im Innern der Blume birgt, sondern in Form von acht fleischigen Wülsten aussen am Kelche trägt. Eine ähnliche „Drüse" sitzt auf einer Seite des Blüthenstiels (Fig. 54).

Nachdem die langgestielten, gefranzten, dottergelben Blumenblätter sich entfaltet, biegen sich die Kelchzipfel nach innen und umschliessen dicht die Staubfäden; nur die Staubbeutel und die Narben (die anfangs gleich hoch, später etwas höher stehen) gucken hervor. Die Bienen setzen sich mitten auf die Blumen, um die oberflächlichen Schichten der Kelchwülste zu geniessen. Freier Honig

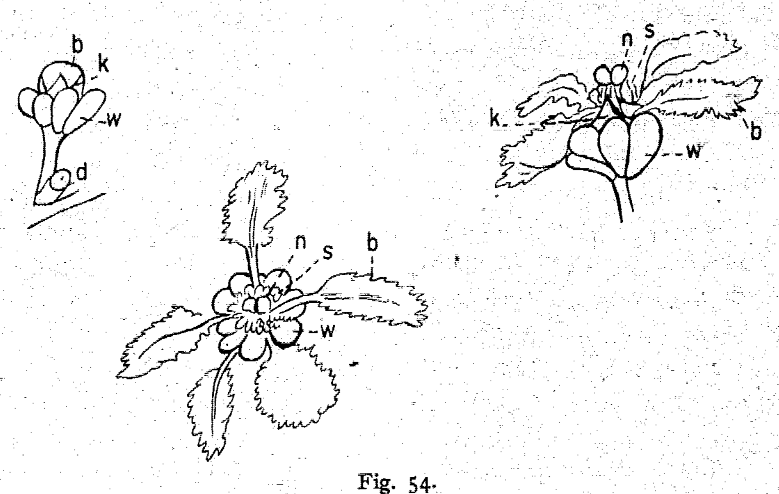


Fig. 54.

wird von denselben nicht abgesondert. Die beiden Besucher sind so scheu, dass ich nicht weiss, ob sie die Haut der Wülste mit den Kieferladen anbohren, oder mit den Mandibeln anbeissen. — Falls die Narben jüngerer Blüthen schon empfängnissfähig sind, tritt wohl schon um diese Zeit Sichselbstbestäubung ein; in älteren Blüthen, deren Narben die leeren Staubbeutel überragen, bewirken die Besucher Fremdbestäubung. —

Die beiden Bienen, die Bunchosia besuchen, werden wahrscheinlich auch andere Malpighiaceen mit ähnlich gebauten und gefärbten Blumen besuchen, von denen ich neuerdings keine ins Auge zu fassen Gelegenheit hatte. —

Was die Vorliebe gewisser Insecten für gewisse Pflanzen bedingen mag? — Die Farbe der Blumen mag dabei ins Spiel kommen, thuts aber sicher nicht allein. — Bunchosia Gaudichaudiana, Oxalis rhombu-ovata und Mariricó (Irideae sp.), die zur Zeit in meinem Garten blühen, haben fast genau dieselbe Farbe, aber verschiedene Besucher. Neben oder vielmehr zwischen einer scharlachrothen Salvia blüht eine genau so gefärbte und mit ungefähr gleich langer Blumenröhre versehene Scutellaria, an letzterer habe ich noch nie eine Biene gesehen; erstere wird sehr fleissig von einer grossen schwarzen Xylocopa, und bisweilen von

zahlreichen schwarzen Honigbienen (No. 9) [Melipona sp.], besucht, die beide Honig rauben; auch die Biene No. 6 [Augochlora vesta Sm.] habe ich wiederholt daran gesehen, sowie verschiedene Wespen. — Die Biene No. 4 [Antophora fulvifrons Sm.] besucht Windenarten der verschiedensten Farbe (blau, roth, weiß mit rothem Schlund). — Der Bau der Blume allein thut es auch nicht, ebensowenig, soweit unsere Sinne darüber entscheiden, Geruch und Geschmack. Es mag in manchen Fällen das eine, in manchen das andre vorwiegend in Betracht kommen. —

Die Nachtwespen, von denen ich Dir früher eine schickte und die sich auch durch die Grösse ihrer Ocellen vor allen hiesigen Tageswespen auszuzeichnen scheinen, finden sich jetzt allabendlich an einem saftausschwitzenden oder vielmehr aus Wunden ergiessenden Baume von Cassia multijuga ein, der überhaupt mancherlei Insecten anlockt, mehrere andere Wespen, Honigbienen (No. 1 + 2), Fliegen, Ameisen, grosse Cicaden (deren Ton den Pfiff einer Eisenbahn nachahmt), ein allerliebster Bockkäfer (Cosmisoma sp.) und mehrere stattliche Schmetterlinge (Ageronien, Gynaecia Dirce, Prepona Laertes, Caligo Eurylochus u. a.). . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 11. Januar 1873.

. . . . . Meine Reise nach der Villa de Itajahy, von der ich vorgestern heimkam und die ich hin zu Fuss, heimwärts zu Wasser machte, fiel in eine Reihe furchtbar heisser und schwüler Tage; ich entsinne mich nicht, je so von der Hitze gelitten zu haben, wie namentlich auf der Heimfahrt. Neues habe ich unterwegs nicht gefunden; ein schwarzer Bombus schien unten am Flusse ziemlich häufig zu sein und umsummte schon vor Sonnenaufgang die grossen violetten Blumen eines Pleroma (Melastomee), nach dessen Befruchtern ich schon seit Jahren vergeblich mich umgesehen hatte. —

. . . . . Eine allerliebste Biene [Euglossa cordata] hatten während meiner Abwesenheit meine Kinder gefangen und gestern erbeutete ich ein zweites Stück; sie ist ganz blau und gehört zu der Gruppe mit haarlosem Sammelkörbchen an den Hinterschienen. Wie Bombus hat sie Spornen an den Hinterschienen, deren Form, ebenso wie der fast haarlose Hinterleib an Melipona erinnert, während der Sporn der Vorderschienen fast wie bei Apis gebildet ist. . . . .

In den letzten Wochen blühte in meinem Garten eine baumartige Cordia, deren honigreiche Blüthen zahlreiche Insecten anlockten. Von Bienen fand sich ausser Apis mellifica hauptsächlich die Gurupú luteofasciata [von Hermann Müller darüber geschrieben] ein (No. 7); ausserdem am frühen Morgen, jedoch nur selten eine grosse (20 mm l.) schwarze Biene [von Hermann Müller als Megacilissa nov. spec. bezeichnet], die man nach Tracht und Flugweise für eine Hummel hätte halten können, die aber bei näherer Untersuchung als die merkwürdigste aller dieser Bienen sich auswies und von der man nach dem Bau der Mundtheile glauben möchte, dass sie schon in ältester Zeit von der Urform sich abgezweigt hat; die Spaltung der Zunge, die nur noch bei wenigen Bienen erhalten ist, ist bei dieser Biene so entwickelt, dass man 2 lange, seitlich gerichtete mit ästigen Haaren besetzte Zungen vor sich hat, die zusammen mit den ähnlich gestalteten

Paraglossen die zierlichste Zungenbildung darstellen, die ich je bei Insecten gesehen habe. Die Hinterbeine des ♂ sind ganz schwarz; es fehlen ihm die langen lehmgelben Haare, die an Schenkel und Schienen des ♀ sitzen. Hinterleib oben fast haarlos, mit grünlichen Schienen, Brust mit dichter kurzer sammetartiger Behaarung. — Kinnladentaster kurz, gleichmässig 6-gliedrig, Lade ein einfaches hartes braunes Chitinblatt. Kinnbacken am Aussenrande lang bewimpert. — Auffallend war mir, dass auch bei dieser Art, deren Mundtheile doch nicht die Spur von Aehnlichkeit mit denen der Hummeln haben, die Flügel (wie bei verschiedenen anderen grossen hummelähnlichen Bienen, — Bombus, Xylocopa u. a. —) nach der Spitze zu statt mit Haaren mit punctförmigen Höckern besetzt sind. — Leider ist jetzt meine Cordia verblüht und da ich noch keine andere von dieser Art besuchte Pflanze kenne, habe ich fürs Erste keine Aussicht, zu den wenigen erbeuteten Stücken (1 ♂, 6 ♀) noch mehrere zu fangen. —

Eben fange ich wieder eine blaue Biene, und zwar an derselben (blauviolett blühenden) Pflanze, wie die beiden vorigen. Wie manche andere lebhaft gefärbte Insecten scheint sie sich an der Farbe der Blumen zu weiden. — Bienen, die ohne Wahl Honig nehmen, wo sie ihn bekommen können und nur ans Sammeln denken, wie Apis mellifica oder unsere Honigbiene No. 1 [Trigona ruficrus Latr.], scheinen schmucklos zu sein. Es wäre interessant, zu sehen, ob die schöner gefärbten Varietäten von Apis mellifica auch beim Blumenbesuch mehr Farbensinn bekunden. —

Das neue Jahr haben wir alle gesund angetreten.

Herzliche Grüsse von Haus zu Haus

Dein Fritz.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 29. Januar 1873.

Lieber Hermann!

Was ich bis jetzt an Bienen erbeutet, habe ich zusammengepackt, da ein rascherer Zuwachs neuer Arten kaum zu erwarten steht und eben Gelegenheit zur Beförderung sich bietet. . . . . Du wirst in dem Kästchen einige 40 Arten finden, darunter 9 Arten der Gattungen Melipona und Trigona. . . . .

Die schöne blaue Biene (No. 33), von der ich Dir schon im letzten Briefe ein Stück beilegte, gehört wohl zur Gattung Chrysantheda Perty. — Perty, dessen Buch über brasilianische Insecten mein Freund Friedenreich besitzt, rechnet diese Gattung zu der Apiariae sociales, wohl wegen der Bildung der Hinterschienen; Gerstaecker stellt sie, wahrscheinlich wegen des fast haarlosen Leibes, unter die Kukuksbienen. Letzteres ist sicher falsch, da ich die Hinterschienen mit ansehnlichen Ballen honiggetränkten Blüthenstaubes belastet sah; ebenso ist es mir sehr unwahrscheinlich, dass die Biene gesellig lebt, da gesellige Bienen, wo sie einmal fliegen, nicht so ganz vereinzelt aufzutreten pflegen, wie diese blaue Biene. Von der ebenso schönen grünen Biene (No. 34) [Euglossa cordata], sah Anna heute ein zweites Exemplar, ohne es erwischen zu können, da die Biene ebenso rasch und scheu ist, wie ihre blaue Verwandte. —

Die kammförmigen Sporen der Hinterschienen der Biene No. 6 [Augochlora vesta Sm.], auf die ich Dich neulich aufmerksam machte, sind eine geschlechtliche Eigenthümlichkeit der Weibchen. — Auch bei der Biene No. 24 [Megacilissa], deren schöne zweispaltige Zunge ich Dir im letzten Briefe beilegte, sind diese Sporen je nach dem Geschlechte verschieden und zwar der eine derselben beim ♂ sehr stark entwickelt, wahrscheinlich zum Festhalten des ♀. —

30. I. — Du fandest bei Lippstadt von Dasypoda hirtipes 5—6 mal so viel ♂ als ♀, Schenck in Nassau nur ♀. Ob daraus wirklich mit Sicherheit zu schliessen, dass das Zahlenverhältniss der Geschlechter in Westfalen und Nassau ein verschiedenes ist? — Was mich zu dieser Frage veranlasst, ist folgende Erfahrung: Von der Biene No. 5 [Tetrapedia[1])] untersuchte ich 100 Stück auf ihr Geschlecht; es waren 99 ♀ und 1 ♂. Dieselben waren fast sämmtlich an einer kleinen gelben Iridee gefangen; doch könnte das ♂ auch von Oxalis rhombro-ovata stammen, die bisweilen von dieser Biene besucht wird. — Die Iridee wird also ausschliesslich oder fast ausschliesslich von ♀ besucht. — 25 bis 30 Schritt von dem mit der Iridee eingefassten Beete steht eine Personate mit blauvioletter Blüthe. Einen kleinen blüthenlosen Zweig dieser Pflanze traf ich nun einmal dicht bedeckt mit Bienen. Ehe ich das Netz holte, hatten sie sich zerstreut; doch fing ich noch einige; es waren ♂ der Biene No. 5. Seitdem habe ich wiederholt solche Bienen an den Zweigen dieser Pflanze sitzen, zwischen ihnen herumfliegen, bisweilen auch flüchtig Blüthen besuchen sehen. Alle die ich fing, waren ♂. — An Oxalis rhombro-ovata fliegt diese Biene selten, und zwar in beiden Geschlechtern besonders Mittags, nachdem ihre Lieblings-Iridee verwelkt ist. — Das Verhältniss, was für Dasypoda Westfalen und Nassau bieten, wiederholt sich also hier in einer Entfernung von 30 Schritt für die Biene No. 5. — Bei der Biene No. 6 scheint es mir auch (doch habe ich nicht gezählt), als ob an einer rothen Salvia die ♀, an einer kleinen dem Thymus serpyllum in der Tracht ähnlichen Labiate (Cunila) die ♂ an Zahl überwögen. Dass ♀ und ♂ verschiedenen Pflanzen den Vorzug geben, hat übrigens nichts Auffallendes; bei ersteren wird die leichte Gewinnung von reichlichem Honig und von Blüthenstaub hauptsächlich bei der Wahl ins Gewicht fallen; letztere, die nur sich selbst zu nähren haben, können sich den leckersten, wohlschmeckendsten Honig aufsuchen. — Dass Schenck die ♂ von Dasypoda nicht fand (ganz fehlen können sie ja auch in Nassau nicht), könnte also einfach daher rühren, dass er auf ihre Lieblingspflanze noch nicht aufmerksam geworden (vgl. S. 245). — Das grosse hellfarbige Xylocopa-männchen, von dem ich Dir ein altes, vor langer Zeit einem Neste entnommenes Stück schicke, habe ich noch nie fliegen sehen; ebensowenig meine Kinder. Das ♀ ist schwarz. In den Nestern (ich habe jetzt lange keins angetroffen) findet man, soviel ich mich entsinne, ♂ und ♀ in ziemlich gleicher Zahl. In dem letzten Neste, das ich sah, und das mir daher noch am besten im Gedächtniss ist, waren freilich überhaupt erst einige ausgekrochen; möglich, dass die jüngeren Puppen vorwiegend ♀ geliefert hätten. —

---

1) Tetrapedia picta Hermann Müllers im Brief vom 3. April 1874: bei der Tetr. picta n. sp. scheint mir nach oberflächlicher Betrachtung weder die Vererbung des Sammelapparates auf das ♂, noch die Ausprägung auf das Festsitzen auf dem Weibchen während der Begattung so auffallend zu sein wie bei Tetr. Bunchosiae; vergl. Anmerkung zu dem Briefe vom 29. XII. 1872.

Ein für die Bienen gewiss nicht minder als für die Sammler wichtiger Umstand ist der verschiedene Grad von Schutz oder persönlicher Sicherheit, welchen ihnen die Blumen beim Besuche gewähren. Am schlimmsten sind die daran, die bei ihrer Arbeit sichtbar sind, ohne selbst zu sehen, z. B. nur ihren Kopf in die Blumenröhre senken, oder in eine ebensoweit offene trichterförmige Blüthe hinabsteigen. In letzterem Falle kann jedoch der Besucher dadurch schwer sichtbar gemacht werden, dass der untere Theil des Trichters sehr dunkel gefärbt ist, wie bei einem grossblüthigen hellgelben Hibiscus unserer Gärten. —

Besser daran sind schon die Bienen, die z. B. Compositae besuchen; ihren Feinden sichtbar, können sie auch selbst diese sehen und fliehen. — Am besten geschützt sind vor den meisten Feinden (freilich nicht vor Sammlern, denen gerade sie am hilflosesten preisgegeben sind), diejenigen, die in grosse hinter ihnen sich schliessende Blumen einfliegen. — Scheue vorsichtige Bienen könnten wohl gelernt haben, nur solche Blumen zu besuchen, bei deren Ausbeutung sie stets freien Umblick nach allen Seiten behalten. Die Behaarung wenigstens der Oberseite, wäre für solche Bienen nutzlos. Den der Pollen sammelnden Haare entkleideten Leib könnte dann geschlechtliche Auswahl mit glänzendem Azurblau oder Smaragdgrün schmücken. Diese Erklärung der Nacktheit unserer blauen Chrysantheda schien mir ziemlich annehmbar, bis ich eine solche Biene in der grossen weissen Blüthe eines Costus verschwinden sah, — aus der sie natürlich rettungslos in mein Glas wanderte. Von weither flog sie geradlinig auf diese Blume zu und kroch rasch ohne Aufenthalt hinein. Ihre Lieblingspflanze (in meinem Garten; welche wilde Pflanze sie ausser Costus besucht, weiss ich nicht) umschwärmt sie in raschen kurzen Bogen, hält dann summend etwa eine Spanne vor einer ihrer bläulichvioletten Aehren und rückt ihr stossweise näher mehrere Male stillstehend oder vielmehr stillschwebend (sit venia verbo), ehe sie endlich an eine Blüthe anfliegt, von der sie nach raschem Saugen einer anderen Stelle des Busches zuschwirrt. —

Aber s a u g e n überhaupt die Bienen?[1]) Die Zoologen scheinen es ziemlich einstimmig zu verneinen. Milne Edwards nennt die Hymenopteren „Insectes lécheurs“ und sagt: „ainsi il n'est pas en pompant que l'Abeille se nourrit, mais pour ainsi dire en l a p a n t, à peu près comme le fait un chat.“ Ebenso spricht sich Vogt aus, nur dass er statt der Katze den Hund zum Vergleich wählt; „sie bedienen sich ihrer Zunge etwa in ähnlicher Weise zum S c h l a p p e n, wie die Hunde sich der ihrigen beim Saufen bedienen.“ Auch C l a u s nennt die Mundtheile der Hautflügler beissend und l e c k e n d und G e r s t a e c k e r tadelt in seinem Jahresberichte Schenck, dass er die Zunge als „zum S a u g e n des Blüthensaftes“ dienend angegeben, während sie nur zum L e c k e n geeignet sei. Dem gegenüber wäre es wohl am Platze, wenn Du gelegentlich einmal noch ausführlicher, als Du in Deiner „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ gethan, die Weise besprächest, in welcher die Bienen den Honig gewinnen. Mir scheint, dass Du dort ganz das Rechte getroffen hast. Der Vergleich mit dem Schlappen der Hunde und Katzen, wobei das Wasser durch die Zunge in den Mund geworfen wird, ist so unglücklich wie möglich. Kaum minder unpassend ist der Ausdruck „lecken“, wenn es sich, wie gewöhnlich, um die Entfernung einer

1) Vergl. Ges. Schriften, S. 491.

Flüssigkeit aus dem Grunde einer langen engen Röhre handelt. Ich meine, es liesse sich leicht zur experimentellen Ueberführung der Zweifler ein der Bienenzunge ähnlich wirkender Saugapparat construiren.

Eine dichte cylindrische Bürste, deren eines Ende in eine Glasröhre eingezwängt ist, in der ein Stempel sich bewegt, deren anderes Ende lang hervorragt, würde mit der Spitze in eine Flüssigkeit getaucht, durch Capillarität diese zwischen ihre Haare aufnehmen, zwischen denen man sie dann herauspumpen könnte. So füllt sich auch die bürstenförmige Bienenzunge durch Capillarität mit Honig, der dann herausgesaugt oder gelutscht wird, wie man ja das Aussaugen durch Capillarität festgehaltener Flüssigkeit nennt. Das abwechselnde Heben und Senken der Haarquirle könnte dabei fördernd mitwirken, ist am Ende aber gar nicht unbedingt nöthig. Ich glaube, diese Auffassung stimmt in allem Wesentlichen mit der Deinigen.

Beiläufig will ich bei dieser Gelegenheit noch bemerken, dass auch bei der Biene No. 4 [Antophora fulvifrons Sm.] die Haare der Zunge an der Spitze schuppen- oder lanzenförmig verbreitert sind, wenn auch nicht in so exquisiter Weise, wie bei No. 12 [Antophora spec.]. —

7. 2. 73. . . . . Die blaue Chrysantheda hat in ihrem Benehmen etwas ganz kolibriartiges. Neulich sah ich einer zu, die mit lang vorgestrecktem Rüssel an ihrem Lieblingsstrauch von Blume zu Blume flog; als sie durch eine kleine Bewegung, die ich machte, auf mich aufmerksam wurde, beschrieb sie rasch einen grossen Bogen und kam dann stossweise mir näher bis auf kaum einen Fuss Entfernung. Hier hielt sie scheinbar regungslos etwa 10 bis 12 Secunden, flog dann im Kreise um mich herum und darauf wie ein Pfeil davon. Vielleicht war es dasselbe Thier, das einige Tage später, als es beim Honigsammeln mich gewahr wurde, der ich ganz still in der Nähe stand, in einem weiten Bogen sich mir näherte, ein paar mal rasch vor mir hin und her und dann zum Genusse der Blumen zurückflog, scheinbar meiner Nähe nicht weiter achtend. — Ob diese Biene auch ihr Nest so zierlich und geschmackvoll zu bauen weiss, wie die Kolibris? — ♂ habe ich noch nicht gefangen.

Das ♂ No. 36 [Melissoda Latreillei Lepe.] fand ich mit einem andern derselben Art, das verloren gegangen ist, vor einem Jahre oder länger todt an einem dünnen Zweig, in den sie sich mit den Kiefern festgebissen hatten.

In meinem Garten fängt jetzt Cassia multijuga an zu blühen; die grossen, weithin leuchtenden, goldgelben Rispen verdecken in der Höhezeit der Blüthe völlig das Laub des Baumes. Besucht wird dieser prächtige Baum besonders von Xylocopa; ausser der gemeinen Art (No. 27) [X. artifex] fing ich eine weit grössere glänzend schwarze, vielleicht das ♀ zu dem Dir übersandten ♂. Letztere kommt jedoch nur ausnahmsweise so niedrig, dass man sie erwischen kann. Ausserdem fliegt da ein ungemein wildes hummelähnliches Thier, dessen ich noch nicht habe habhaft werden können. —

Der Wald ist jetzt völlig unzugängliches Gebiet, — wegen der Mücken. Man würde höchstens rasch hindurchgehen, aber nicht eine Minute still stehen können. So massenhaft, wie eben jetzt, sind diese kleinen Plagegeister seit mehreren Jahren nicht aufgetreten. Hoffentlich wird ihre Herrschaft nicht allzu lange dauern, und sobald man wieder sich ohne zu grosse Belästigung in den Wald wagen kann, denke ich mir mein Gurupú-nest zu holen.

Ein Bekannter fand kürzlich ein volkreiches Bienennest, — die Art konnte er mir nicht näher beschreiben, — in einem grossen kugligen (wahrscheinlich verlassenen) Termitenneste. Hoffentlich wird sich dasselbe wieder auffinden lassen. Schon früher habe ich von einem solchen Vorkommen gehört; auch am Cap sollen leere Termitenbauten von Bienen benutzt werden. . . . .

8. 2. Von der an Cassia multijuga fliegenden wilden Hummel habe ich heute endlich einige ♀ erhascht; — ein hübsches Thier, etwa 18 mm lang, schwarz, Brust mit fuchsigem Pelz. Sie scheint keiner Eurer deutschen Gattungen anzugehören. Mundtheile, Flügel und Beine lege ich Dir bei. Merkwürdig schien sie mir dadurch, dass sie den Blüthenstaub beim Sammeln mit Honig netzt. Den (gelben) Blüthenstaub der Cassia schien sie übrigens nicht zu sammeln; die ansehnlichen über Hinterschienen und Fersen ausgedehnten Höschen, die ich bei einer traf, bestanden aus weisslichem Blüthenstaub[1]). —

18. 2. Deine Briefe vom 24. 11. und 1. 12. 72 erhielt ich am 9. Februar, als ich eben im Begriff war, zum Schwurgericht mich einzuschiffen. Besten Dank für die Bestimmung der Apoica pallida Lepel. Bei Tage habe ich das sehr augenfällige Thier nie gesehen, dagegen monatelang bei gutem Wetter jeden Abend. Wiederholt sah ich bei beginnender Dämmerung gleichzeitig eine grosse Zahl aus dem Walde in gerader Linie auf meine Abutilon zugeflogen kommen. Einer von Augusts Jungen erzählt mir — und man kann sich auf deren Angaben verlassen, — dass er ein Nest mit solchen Wespen gesehen habe; sie hätten alle still am Neste gesessen und keine sei zu oder weggeflogen. Auch dies spricht also dafür, dass sie am Tage ruhen. —

Die Biene (No. 38) [Centris?], die ich Dir beilege, flog in der Nähe der Villa d'Itajahy ziemlich häufig an einer blauen Verbena; ebenda fing ich an einer Cassia eine ansehnliche Hummel, fast wie Bombus, aber der Hinterleib wenig behaart, schwach metallisch glänzend, bronzefarben; die Hinterschienen in ihrer Form an Chrysantheda oder Melipona erinnernd; das Thier ist leider zu dick für einen Brief.

Von der blauen Biene (No. 33) [Chrysantheda?] habe ich schon über ein Dutzend gefangen, aber nur ♀; heute fiel eine als Opfer der Neugier, mit der sie mich betrachtete; sie umflog mich wohl über eine Minute, bald in der Höhe der Brust, bald in der Höhe des Gesichts, bald mehr rechts bald mehr links in kaum einer Spanne Entfernung still haltend, bis mir endlich die Geduld ausging und ich sie mit dem Netze wegfing. . . . .

---

1) Hermann Müller schreibt hierzu am 26. IV. 73: „Die wilde hummelartige Biene von Cassia multijuga ist mir sehr interessant, indem sie eine Zwischenstufe zwischen Anthophora und Bombus zu bilden scheint. Die Mundtheile sind ganz ähnlich wie bei Anthophora, aber doch schon merklich weiter vervollkommnet, indem die Kieferladen statt eines ziemlich gleichförmigen Chitinblattes mit ganz schmalen dünneren durchsichtigen Rändern — bis auf eine kräftige Mittelrippe ganz dünn und durchsichtig geworden sind. . . Die Sammelhaare haben sich noch schärfer, als bei Anthophora blos auf Hinterschienen und -fersen beschränkt, dort aber in staunenswerther Mächtigkeit entwickelt. Dazu nun die Eigenthümlichkeit, den Blüthenstaub mit Honig durchfeuchtet einzusammeln, die sie entschieden den Hummeln näher rückt. . . Die Sporen der Hinterschienen sind zu zierlichen Kämmen umgebildet, welche vielleicht die Fersenbürsten in ihrer Thätigkeit unterstützen."

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 14. März 1873.

Lieber Hermann!

Der Wunsch, den ich in meinem letzten Briefe aussprach, dass Du noch einmal die Frage, ob die Bienen saugen oder lecken, eingehend besprechen möchtest, scheint mir jetzt überflüssig, nachdem ich kürzlich von August die ersten Bogen Deines Buches zurückerhielt und darin noch einmal Deine Erörterung der Function des Bienenrüssels gelesen habe, die Nichts zu wünschen übrig lässt, und die mir wohl deshalb vom ersten Lesen her nicht völlig im Gedächtniss geblieben war, weil mir damals noch alle eigene Anschauung von Bienenmundtheilen fehlte. Doch dürften vielleicht einer besonderen Besprechung die Bienenzungen mit schuppenförmig verbreiterten Haaren werth sein. Den Honig durch Aufrichten mundwärts zu treiben, scheinen diese gestielten Schuppen kaum geeignet. Ausser bei No. 4 und 12 [Anthophora fulvifrons und Anthophora sp.] findet sich diese eigenthümliche Umbildung der Zungenhaare auch an der Endhälfte der Zunge von Chrysantheda (No. 33), und hier schien es mir, als bildeten die sich dachziegelartig deckenden Schuppen ein Rohr um die Zunge, so dass ein Aufsaugen des Honigs möglich wäre auch ohne Zurückziehen der Zungenspitze in die von Maxillarladen und Lippentastern gebildete Scheide.

Von dieser blauen Chrysantheda habe ich nun auch einige ♂ erwischt, ihr augenfälliger Geschlechtsunterschied besteht in den sehr grossen, aussen gewölbten Hinterschienen (ähnlich wie sie Perty von seinem Cnemidium viride abbildet, das vielleicht auch nur ein ♂ einer Chrysantheda ist; die Vorderfersen tragen am Ende einen Büschel langer gefiederter Haare, der dem ♀ fehlt[1]). . . . .

Auch von der im letzten Briefe erwähnten, an Cassia multijuga fliegenden „wilden Hummel" lege ich Dir ein ♂ und zwei ♀ bei (No. 40 [Centris lineolata M. Farg.]). Wie bei vielen Bienen, sind auch bei ihr die Schienensporen der Hinterbeine und die Fussklauen nach den Geschlechtern verschieden; von ersteren der innere beim ♀ kammförmig. . . . .

Ein merkwürdiges Bienenmännchen (wohl zu einem Bauchsammler gehörig) fing ich dieser Tage; es sass sich putzend auf einem Farrenblatt und fiel mir auf durch seine hellgelben Vorderfüsse (deren Farbe beim Trocknen viel matter geworden ist), von denen ich erst meinte, es trüge Pollinien von Orchideen oder Asclepiadeen daran. Die Bildung dieser Füsse erinnert einigermaassen an die von Dir abgebildete der Megachile lagopoda, nur in weit höherem Maasse ausgebildet, und dabei bilden sie gleichzeitig durch ihre helle Farbe einen Schmuck des ♂. Ich lege das Thier bei[2]). —

---

1) Ueber diese später als Euglossa bezeichnete Biene schrieb Hermann Müller am 26. Nov. 1873: Auffallend ist mir bei Euglossa, dass sie ihren enorm langen dünnen Rüssel nicht in die Vertiefung an der Unterseite des Kopfes birgt, sondern auf die Unterseite des Leibes zurückschlägt, wo er zwischen den Wurzeln der Beine verlaufend bis zum Hinterleibe sich erstreckt. Es ist die einzige Biene, bei der mir dies bis jetzt vorgekommen ist.

2) Hermann Müller antwortete am 30. Mai: „Dein ♂ mit so stark erweiterten Vorderfüssen ist eine Megachile. Uebrigens ist auch schon bei einigen unserer hiesigen Megachile-♂ die weissgefärbte Erweiterung von weitem in die Augen fallend. Dieselbe Geschlechtseigenthümlichkeit findet sich auch bei einzelnen Xylocopaarten, z. B. bei Xylocopa latipes ♂ von Java."

Von unserer kleinsten Honigbiene, der Jaty (No. 32) habe ich kürzlich ein Nest gesehen. Es war vor Jahr und Tag aus einem alten Stamm genommen und in eine Seifenkiste gebracht worden, also nicht mehr in seiner natürlichen Lage, obwohl noch bewohnt. Es ist umgeben von einer über zolldicken Schale, aus einem wohlriechenden weisslichen Harz gebildet. Der dünnflüssige farblose Honig befand sich in kugeligen haselnussgrossen unregelmässig gehäuften Zellen aus bräunlichem weichen Wachs. Die Brutzellen bildeten Waben mit einer einzigen Zellenschicht. Da ich es nicht ganz öffnen durfte, bekam ich keinen Einblick in die Anordnung der verschiedenen Theile. Als Ausgang diente eine cylindrische Röhre aus Wachs.

Es blüht jetzt hier eine Cucurbitacee (Trianosperma), deren zahllose Blüthen geruchlos, grünlich und ganz unansehnlich und noch dazu zum grössten Theile unter dem Laube der Pflanze versteckt sind, aber doch eine ganz besondere Anziehungskraft auf Bienen zu haben scheinen. Es summt und brummt an diesen Pflanzen den ganzen Tag; besonders ist es Apis mellifica, die sich hier einfindet, und neben ihr zwei Meliponen, Gurupú und Mandaçaia (No. 7 und 8). —

Ob nicht die, soviel ich aus wenigen Beispielen schliessen kann, sehr mannichfach gebauten äusseren ♂l. Geschlechtstheile der Bienen für deren Stammbaum zu verwerthen wären? —

In Betreff des Stachels unserer Honigbienen sagt Perty: „Viatores multi et fiducia dignissimi enarrant multas species Apum in America habitantium aculeo destitutas esse, sed cl. Walekenaer et Latreille hanc opinionem erroneam putantes affirmant, aculeum illarum ob nimiam exiguitatem observationi elapsum esse. Observationes accuratiores necessariae.“ Sind neuere Beobachtungen über diese Frage veröffentlicht worden? Ein wirklicher Stachel fehlt entschieden unseren Trigona- und Melipona-arten; wenn sich auch in verkümmertem Zustande die verschiedenen Chitinstücke nachweisen lassen, die sich am Giftapparat der Bienen finden. —

16. März. Auch die Biene No. 14 [Macrocera] trägt gegen die Spitze der Zunge hin, wie ich eben sehe, schuppenförmig verbreiterte Haare, die also bei sonst sehr verschieden gebauten Arten vorkommen und kaum ein gemeinsames Erbstück derselben sein können. —

Heute besuchte ich einen Bekannten, der ein Nest der Jaty (No. 32) in einem grossen Flaschenkürbis vor seinem Fenster hat. Die allerliebsten Thierchen waren so wenig scheu, dass man ihr Treiben sogar mit der Lupe in aller Gemächlichkeit beobachten konnte. Die siebartig durchbrochene Ausgangsröhre war von schneeweissem Wachs. Jüngere Thiere (noch nicht ausgefärbt) sassen aussen an dieser Röhre und an dem Kürbis und hielten, wie mein Freund es nannte, Turnübungen, d. h. den Hinterleib etwas in die Höhe haltend, schwangen sie ihre Flügel so rasch, dass dieselben kaum zu sehen waren. Ein Stück Baumwachs, das in der Nähe angeklebt wurde, wurde bald von den Bienen bemerkt, die dann mit den Mandibeln Stücke davon losbissen und in den Stock trugen. — Abends sollen die Bienen oft, doch nicht immer, das Ausflugloch durch eine Kuppel von Wachs schliessen, die des Morgens wieder entfernt wird. Auch in die Zellen der Waben soll diese Art Honig eintragen. Eine Harzschicht als schützende äussere Hülle hatte dieses Nest, das in einem Stamme von Canella branca angelegt war, nicht gehabt. — Ein zweites Nest dieser Art fand sich in einem Pfosten des Hauses (einem Palmen-

stamm), wo es schon seit etwa 15 Jahren sich befindet. Die Ausgangsröhre ist ganz nahe dem Boden. —

Statt der cylindrischen Wachsröhre, durch welche die Jaty ein und ausfliegt, baut eine andre hiesige Art (Trombeta d. h. Trompete) einen grossen trompetenförmigen Ansatz von Wachs. Mein Freund hatte ihn einmal ziemlich hoch am Stamme eines Baumes gesehen und verglich ihn der Blüthe einer Calla aethiopica, welcher er in Farbe, Gestalt und Grösse ganz ähnlich gewesen sein soll. Er hatte ihn daher für eine Blume gehalten, bis er die Bienen ein- und ausschwärmen sah. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 11. April 1873,

Lieber Hermann!

Seit ich meinen letzten Brief vom vor. Monat abschickte, ist Dein Brief vom 11. 1. d. J., sowie der Schluss Deines Buches hier angekommen. Für letzteres nochmals meinen herzlichsten Dank; es hat mir Belehrung und Anregung in so reichem Maasse gewährt, wie selten ein anderes. Ich gedenke es nächstens noch einmal in aller Musse von A bis Z durchzunehmen und dabei die im Einzelnen sich mir aufdrängenden Bemerkungen aufzuzeichnen. Bewundert habe ich vor Allem die riesige Fülle von Thatsachen, die Du darin niedergelegt, sowie den Scharfsinn bei Erklärung vieler Blumenformen. Ist übrigens das Verständniss der Botaniker für den Geist der Darwin'schen Lehre kein besseres, als es nach dem in Deinem letzten Briefe gegebenen Bruchstück aus Gerstaecker's Briefe die Entomologen zeigen, so darfst Du wohl kaum hoffen, dass Dein Buch die gebührende Würdigung finden wird. . . . .

Den Anfang meines Bienenstandes habe ich gemacht mit einem Mandaçaiavolke [luteofasciata, von Hermann M. darüber geschrieben], das ich am 1. dieses Monats aus einem umgestürzten Baume in meinem Walde heraushieb, wo es meine Kinder schon vor einigen Jahren gefunden hatten und sich jetzt dessen wieder erinnerten. Der Bau füllte vollständig eine die Mitte des 0,3 m dicken Stammes einnehmende ziemlich regelmässig walzige Höhle von etwa 0,1 m Durchm. und 0,7 m Länge. Der ziemlich enge von Lehmklümpchen umgebene Eingang befand sich an der Unterseite des hier etwa mannshoch über dem Boden liegenden Stammes. — Beim Klopfen an den Stamm und sogar als ich denselben mit der Axt zu bearbeiten begann, schwärmten die Bienen nicht aus, sondern hielten sich mäuschenstill im Innern; ein auffallender aus der Stachellosigkeit erklärbarer Unterschied von den bestachelten Bienen, Hummeln und Wespen. — An einem Ende der Höhle fand sich eine mehrere Zoll dicke Schicht von festem wohlriechendem Harz, wohl zum Schutz gegen von da eindringende Feuchtigkeit; dann kamen, $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Länge der Höhle einnehmend, die wagerechten Brutwaben; dann bis ans andere Ende mit dünnflüssigem fast farblosem wohlschmeckendem Honig gefüllte, unregelmässig gehäufte Honigkrüge aus weichem schwärzlich grauem Wachs. Nach Königinnen konnte ich natürlich nicht suchen, überhaupt den Bau nur ganz oberflächlich betrachten, da es galt, möglichst rasch und mit möglichst wenig Verlust das Volk in einen bereit gehaltenen kleinen Kasten überzusiedeln. — Ein bei dieser Gelegenheit gefangenes ♂ lege ich Dir

bei, ebenso 2 Meliponen [cuculina, von Hermann M. darüber geschrieben] (A und B), die sich in geringer Zahl als Gäste, wahrscheinlich als Kukuksbienen, in diesem Mandaçaia-neste fanden. —

Die schwärzlich graue Farbe des Wachses ist natürlich nicht seine ursprüngliche; sie rührt her, wie sich beim Schmelzen im Wasser ergiebt, von reichlicher Beimischung von Erde. Das so gereinigte Wachs ist hellgelb. —

In den ersten Tagen hatten meine Bienen hauptsächlich mit Säubern ihres Stockes zu thun; Harzstückchen, Holzsplitter, Papierstückchen, die an der Innenwand des Kastens gesessen hatten, verdorbenes Bienenbrod, todte Bienen und Larven wurden hinausgeschafft. Namentlich hatten sie viel Arbeit mit Fliegenmaden, die an den ersten beiden Tagen durch die nicht genügend geschlossenen Fugen und das zu weite Flugloch in Unzahl eingeführt worden waren. Dabei trugen sie fleissig ihren Honig und ihr Wachs wieder ein, die ich ihnen zurückgab. — Schon am Morgen des 3. April, wo ich öffnete, um das Gewimmel von Fliegenmaden entfernen zu helfen, hatten sie an der Hinterwand des Kastens mehrere neue grosse Honigkrüge aufgebaut. — Beim Eintragen des Wachses war es auffallend, wie verschieden sich die einzelnen Thiere verhielten; die einen nahmen nur das Maul voll, andere bepackten die Hinterschienen mit gewaltigen Höschen, einige nahmen zu den Höschen auch noch das Maul voll. Spasshaft war mir eine Biene, bei der es schien, als wenn sie eingelernt werden sollte. Sie lief mit einem Stück Wachs im Maul in den Stock, — kam mit demselben zurück, klebte es an ein Hinterbein, nahm ein zweites Stück ins Maul und lief so heim, — wieder so herauskommend, klebte sie dies Stück ans andere Hinterbein, nahm ein drittes Stück ins Maul und lief ein, — sie kehrte zurück ohne dieses Stück, aber mit den beiden winzigen Höschen; — wieder nahm sie ein neues Stück ins Maul, lief heim und kam wieder ohne dieses Stück, aber mit den beiden Stückchen an den Hinterschienen und so noch 5 oder 6mal, bis man sich wohl des ungelehrigen Schülers erbarmte und ihn die Höschen ablegen liess. — Einzelne fingen schon am 2ten Tage an, Blüthenstaub einzutragen; eine grössere Zahl kam mit Dreckhöschen vom Ausfluge heim, theils zum Vermauern des Flugloches, grösseren Theils wohl zum Mischen mit dem Wachs, das ich den Bienen in gereinigtem Zustande vorgesetzt hatte. —

Solange ich Honig vorzusetzen hatte, fand sich in grosser Menge eine langbeinige Fliege ein (auf die Perty's Beschreibung seiner Calobata Meigenii passt) und ein hübscher Schmetterling (Didonis Biblis), der in früheren Jahren sehr selten, in diesem sonst schmetterlingsarmen Jahre recht häufig ist. —

Heute habe ich mir aus dem Walde eines Bekannten das Gurupú-volk geholt, von dem ich Dir schon schrieb. Es befand sich in einem umgestürzten Canella preta Stamme. Statt der Harzmassen befand sich an einem Ende des Baumes eine blättrig-schwammige Wachsschicht. Das Wachs war dunkelrothbraun, etwa wie Eisenoxyd; die Farbe bleibt nach dem Schmelzen, obgleich dabei viel Dreck (Erde?) sich ausscheidet. — Das Flugloch sah aus, wie ein Erhebungskrater; um die runde Oeffnung ein Wall von Erde, der sich in strahlige durch tiefe Thäler geschiedene, allmählig sich abflachende Hügelrücken fortsetzte. Die Honigkrüge waren von ansehnlicher Grösse, oben flaschenartig verengt; der Honig weniger dünnflüssig als bei den Mandaçaia, blass gelb, von ganz abweichendem, sehr angenehmen Geschmack (Fig. 55).

. . . . . Bei meinen Mandaçaia [luteofasciata] vergass ich zu bemerken, dass dieselben bereits mehrere ihrer Gäste (Kukuksbienen?) theils todt, theils lebendig aus ihrem Stocke hinausgeworfen haben. In Zeiten des Ueberflusses mögen sie wohl duldsamer sein, als jetzt, wo sie mit der Einrichtung ihrer neuen Wohnung alle Hände voll zu thun haben. . . . .

16. 4. Vielleicht könnten wir zusammen uns an die Bearbeitung dieser interessanten Thiere machen; Du würdest den historischen Theil und ebenso die Bestimmung der Arten und die Beschreibung etwaiger neuer übernehmen; ich würde das Thun und Treiben der lebenden Thiere beobachten. Dass dabei noch viel zu finden ist, ergiebt schon die Angabe von Smith (in Gerstaeckers Jahresbericht für 1863/64), dass er noch von keiner Art der beiden Gattungen alle drei Formen (♂, ♀ und ☿) kenne.

Smith ist der Ansicht, dass die verschiedene Beschaffenheit des Honigs bei den verschiedenen Meliponen bedingt sei durch die Verschiedenheit der von ihnen besuchten Blumen, und dass die Wahl der Blumen wieder abhänge von der verschiedenen Rüssellänge der Arten. Beides ist wohl nur unter bedeutender Einschränkung richtig. — Arten aller Grösse und von verschiedener Rüssellänge finden sich auf derselben Blume (Sicyos angulata, Cassia neglecta u. a.), und wenn Arten mit längerem Rüssel nicht ausgeschlossen sind von offener liegendem Honig, so gewinnt umgekehrt z. B. die Trigona No. 1 den Honig langröhriger Blumen (z. B. Salvia) durch Einbruch. — Das eigenthümliche Aroma des Honigs dürfte wohl grossentheils nicht von den Blumen, sondern von den Bienen selbst herrühren. Der Geruch wenigstens verschiedener hiesiger Bienen hat seinen Sitz im Kopfe, wahrscheinlich in den sog. Speicheldrüsen, deren Secret dem Honig beigemischt werden dürfte. Bei der starkriechenden Biene (No. 40) [Centris] zeigte der Honig, mit dem die Pollenhöschen durchfeuchtet waren, dasselbe Aroma, wie die Biene selbst. — Mandaçaia und Gurupú differiren kaum in ihrer Rüssellänge; dagegen ist ihr Honig in Consistenz, Farbe und Geschmack sehr verschieden. — Dass die Beschaffenheit des von den Blumen gelieferten Nectars auf die des Honigs nicht ohne Einfluss sei, und dass die Rüssellänge die Wahl der zu besuchenden Pflanzen mit bedinge, ist natürlich nicht zu leugnen; nur möchte ich in beiden nicht wie Smith die einzige und selbst nicht die Hauptursache der Verschiedenheit des Honigs suchen. . . . .

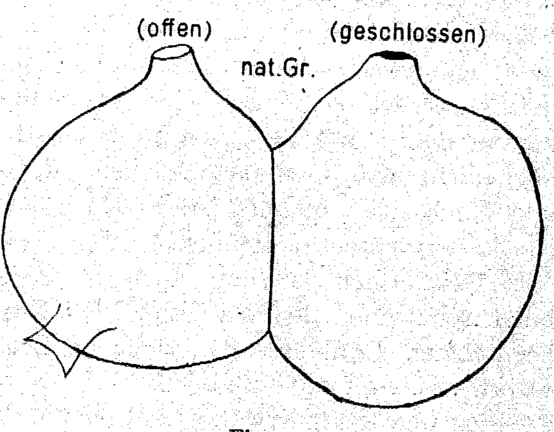


Fig. 55.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 7. Mai 1873.

. . . . . Dass No. 1 der übersandten Bienen die Trigona ruficrus sei, hatte ich vermuthet, da nur auf sie dieser Name und das Synonym Tr. citriperda Ill.

passt. Diese Art war es auch, die ich in meinem Abutilon-Aufsatze (S. 32) als „kleine schwarze Honigbiene“ erwähnt habe[1]). —

Ostern war der 4te von August's Jungen, Fritz, bei uns und erzählte mir von drei Bienennestern, die er wisse, darunter ein Cacafago-nest. Leider habe ich bis jetzt weder nach diesen Nestern, noch nach mehreren anderen, von denen ich Kunde erhalten, mich umsehen können, da ich seit einiger Zeit an schlimmen Füssen leide, die mich namentlich in den letzten beiden Wochen fast vollständig ans Haus gebunden haben. Jetzt macht indess ihre Heilung rasche Fortschritte, so dass ich hoffe, mich in einigen Wochen wieder barfuss in den Urwald wagen zu können. . . . .

Meine Mandaçaia scheinen sich ganz wohl zu befinden. Bisweilen schliessen sie Nachts ihr Flugloch mit Stückchen eines schneeweissen Harzes, das nach dem Geruch von einer Terebinthacee (Schinus oder einer ähnlichen Gattung) herrührt. Es giebt nichts Hübscheres als eine Mandaçaia beladen mit fabelhaft grossen Höschen dieses weissen Harzes, — so gross, dass sie oft nur mit Mühe zum Flugloch hineinkommt. — Lauscht man am Stocke der Mandaçaia, so bekommt man eine überraschende Menge verschiedener Geräusche zu hören, von denen jedes natürlich seine besondere Bedeutung haben wird. Zu sehen dagegen bekommt man fast Nichts vom Thun und Treiben der Bienen im Innern des Stockes, auch nicht beim Oeffnen desselben, da fast Alles, namentlich der Brutraum, rings von Wachslagen umhüllt ist. — Doch hoffe ich später zur Beobachtung passendere Stöcke einrichten zu können. . . . .

Dein Buch ist nun auch in Reindruck in meinen Händen; ich habe mich sehr über den stattlichen Band gefreut und sage Dir nochmals meinen herzlichsten Dank für die vielfache Belehrung und Anregung, die es mir gewährt. . . . .

Zu dem S. 85 erwähnten Honig ausserhalb der Blumen will ich noch hinzufügen, dass näpfchenförmige Drüsen auch an Blättern und Blattstielen vieler Pflanzen vorkommen, dass auch hier eine (vermuthlich süsse) Feuchtigkeit abgesondert und von Ameisen fleissig aufgeleckt wird. So habe ich kürzlich wochenlang ein Bäumchen von Citharexylon sp. beobachtet, wo zwei Drüsen an der Grenze zwischen Blattstiel und Blattfläche sitzen; an jüngeren Blättern waren diese ununterbrochen von Morgen bis Abend von zahlreichen kleinen schwarzen Ameisen (Crematogaster) besucht. — Eine andere kleine Ameise sah ich an den Drüsen der Blattstiele von Cassia neglecta. Ich meine dasselbe in manchen anderen Fällen gesehen zu haben, deren ich mich aber nicht im Einzelnen entsinne. —

Die von mir erwähnte dimorphe Villarsia (S. 334) ist Limnanthemum Humboldtianum; da Endlicher Limnanthemum nur als Subgenus von Villarsia ansieht, wählte ich letzteren Namen. —

S. 28. Orthoptera. Ein fleissiger Blumenbesucher ist hier eine dem Pseudomops laticornis Perty sehr ähnliche Blatta. In meinem Garten war sie z. B. häufig auf der (nicht einheimischen) Polymnia edulis (Composita), wie es schien, honiggeniessend. Ob ihre zahlreichen nächtlichen Familiengenossen auch auf Blumen gehen, weiss ich nicht.

---

1) Ges. Schriften, S. 412.

S. 74. Musa. Die Bananenblüten sondern in grosser Menge eine wenig süsse Gallerte ab, die man kaum Honig nennen kann. Als Besucher findet man häufig ganze Schwärme von Trigona ruficrus. —

S. 160. Euphorbiaceen. Bei Dalechampia, deren ♂l. und ♀l. Blüten von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossen werden, steht zur Seite der ♂l. Blüten eine dichtgedrängte Gruppe von Schuppen, die ein zähes, klebriges fadenziehendes Harz absondern („squamae resinifluae" Endl.). Seit ich erfahren, mit welchem Eifer unsere Melipona und Trigona-arten dergleichen Stoffe eintragen, vermuthe ich, dass dieses Harz die genannten Bienen zum Besuche der Dalechampia-blüten veranlasst. Doch habe ich neuerdings keine Gelegenheit gehabt, Dalechampia bei günstigem Wetter zu überwachen und so diese Vermuthung zu bestätigen. — Dagegen sah ich kürzlich an einer Bohne mit drüsigen Kelchen ganze Schwärme von Cacafogo und an anderen Pflanzen derselben Bohne von der Trigona No. 19 [cupira]. — Das wäre zu Honig und Blüthenstaub noch ein weiteres „Genussmittel", wenn auch nicht in eigentlichster Bedeutung. —

Die Meinigen sind wohl, ebenso August's Familie, dessen älteste Tochter am Sonntage bei uns war.

Mit herzlichen Grüssen an die Deinen

Dein treuer Bruder

Fritz.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 18. Mai 1873.

. . . . . Ich benutze diese Gelegenheit, Dir einige Hymenoptera beizulegen; zunächst eine schöne Grabwespe mit rothen Flügeln, die hier ziemlich selten ist, [entweder eine seltene Varietät von Pepsis marginata Pal. de Beauv. oder eine neue Art dieser Gattung. Mitth. von Smith], dann von Bienen.

No. 42 [Centris] verwandt mit No. 40 [Centris lineolata St. Farg.]. Das eine Stück mit schön schwefelgelbem Thorax fing ich an Blumen, das andere minder frische in einem kleinen morschen Baumstumpf, wo es eine Brutzelle mit Blütenstaub versorgte; zwei Zellen waren schon gefüllt; eine hob ich auf, die andere öffnete ich und wunderte mich, dass der den Blütenstaub durchfeuchtende Honig schon ganz sauer roch und Lacmuspapier stark röthete, obwohl die Larve, die davon zehrte, noch sehr jung war.

No. 43. Eine Xylocopa [X. varians Sm. nov. sp.], von der ich einige wenige Exemplare an Cassia multijuga fing. — Neulich habe ich zum ersten Male ein (gelbes) Xylocopa-♂ an Blumen gesehen; merkwürdigerweise ist bei dieser Art das ♂ viel stärker behaart, als das (schwarze) ♀. —

No. 44. Ein Bauchsammler [Megachile species], der nahe der Mündung des Itajahy häufig an Indigofera flog, aber fabelhaft rasch und scheu und schwer zu fangen war. —

No. 45. Eine Trigona [Trombeta], deren Nest in einem dicken Baume, etwa in doppelter Manneshöhe über der Erde, mir dieser Tage ein Bekannter zeigte. Wie manche andere Arten fliegen die Thiere, gereizt, in Haare und Bart des Angreifenden; das Volk scheint sehr zahlreich zu sein und es wird schwer

sein, den Baum zu fällen und das Nest herauszuhauen, ausser etwa ganz früh an einem recht kalten Morgen. Die Thiere hatten einen trompetenförmigen Vorbau von Wachs; die Trompete, wo sie dem Baume ansass, etwa 45 mm weit, war etwa 0,09 m lang; die Farbe schwärzlich-grau bis auf den noch dünnen Rand, der gelblich-grau war. Aussen war die Trompete glatt, innen hatte sie unregelmässige flache Gruben von 2 bis 5 mm Durchm. — Die Art scheint an jener Oertlichkeit (nahe der Mündung der Itoupava in den Itajahy) nicht allzu selten zu sein, da ihr die dort wohnenden Deutschen einen besonderen Namen „Stinkbiene" gegeben haben. Ihr ziemlich starker Geruch ist in der That keineswegs angenehm. Auf meinem Lande und in dessen Nähe habe ich sie noch nicht fliegen sehen. — Meine Mandaçaia füttere ich jetzt mit Zuckerwasser, das ihnen wohl zu munden scheint. . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy (Blumenau), 12. Juni 1873.

. . . . . Meinen Mandaçaia [luteofasciata (von Hermann M. darüber geschrieben)] (No. 7) habe ich beim Trinken der ihnen vorgesetzten Zuckerlösung häufig zugesehen; sie sind dabei so wenig scheu, dass man sie bequem mit der Lupe beobachten kann. Gewöhnlich, wenn reichlich Flüssigkeit vorhanden, werden Kieferladen und Lippentaster auf 20 bis 30° voneinander entfernt und tauchen mit ihren Spitzen in die Flüssigkeit; die Zunge ragt ruhig aus der so geöffneten Scheide vor, in welche die Flüssigkeit durch Capillarität aufsteigt. Oder es werden die ganzen Kieferladen in die Flüssigkeit eingesenkt, auf deren Oberfläche die Lippentaster aufliegen. — Einigemal sah ich die Thiere auch trinken, indem die Hälfte des aus der geschlossenen Scheide vorragenden Zungentheiles ruhig in die Flüssigkeit tauchte. — Wenn nur noch eine dünne Flüssigkeitsschicht vorhanden ist, ist die Scheide ebenfalls geschlossen; die vorragende Zunge wird durch die Bewegungen der übrigen Mundtheile, des Kopfes oder des ganzen Thieres hin und hergeschleift, so dass sie bald nach vorn, bald nach hinten, bald seitwärts gerichtet ist. In allen diesen Fällen sah ich nie die Zunge ein und ausgezogen werden. Letzteres sah ich nur einmal einige Mandaçaia thun, als am Nachmittag eines sonnigen Tages (24. 5.) die dünne übrige Flüssigkeitsschicht sehr dickflüssig und klebrig geworden war; der Mehrzahl schien dieses Auflecken zu unbequem und sie kehrten heim, ohne diese mühsamere Weise der Ernährung zu versuchen.

Am 22. 5. war ich bei August, um mir von seinen Jungen die ihnen bebekannten Bienennester zeigen zu lassen; dies waren ein sehr volkreiches Cacafogonest (No. 2), zwei Nester der Biene No. 9 [Mel. pulchella Herm. M.] und vier Nester der kleinen Biene (No. 37) [Trigona mirim]. Eins dieser letzten Nester wurde früh am anderen Morgen ausgehauen und mit heimgenommen. Es befand sich in einem etwa 0,3 m dicken, seit Jahren gefällten Cangeranastamme. Vom Wurzelende aus zog sich eine verschieden weite Höhle etwa 1,5 m in den Stamm hinein; am Wurzelende war sie mit einem zähen Kitt geschlossen, dessen Geruch beim Verbrennen an brennendes Kautschuk erinnerte, vielleicht Milchsaft einer

Figueira (Ficus). Nahe dem anderen Ende der Höhle war das enge Flugloch, und in dessen Nähe befanden sich die Brutwaben. Die wenig zahlreichen Honigtonnen von grauem Wachs waren hie und da in der Höhle zerstreut. — Ich habe diese Bienen in einen Kasten gebracht, unter dessen Deckel sich eine Glastafel befindet; kann man auch nicht in den wohlumhüllten Brutraum sehen, so bekommt man doch manchen Blick in das sonstige Treiben der Thiere. —

Am 5. 6. holte ich mir von August ein Nest der Biene No. 9; es befand sich in demselben, reichlich 0,5 m dicken (liegenden) Stamme mit dem Cacafogonest, etwa 2 m davon entfernt.

Das Flugloch der sehr reizbaren, nur bei sehr kaltem Wetter oder starkem Landwind zugänglichen Cacafogos hatte ich zuvor mit Erde verschmiert. — Der Eingang des Nestes der Biene No. 9 [Mel. pulchella Herm. M.] war ein kleines, durch keinerlei Vorbau ausgezeichnetes Loch. Die von ihnen bewohnte Höhle etwa 0,4 m lang, unregelmässig, etwa 0,15 m Durchm. — Zunächst dem Flugloch die von einem papierartig dünnen, schwammigen Gefüge umhüllten Brutwaben. Die grossen braunrothen Honig- und Bienenbrodtonnen lagen von da nach den Aesten zu (hatten sich also solange der Stamm stand, oberhalb der Brutwaben befunden). In einem wie für die kleine Biene zugerichteten Kasten hatte ich diese Bienen neben die Mandaçaia gestellt; doch vertrugen sie sich sehr schlecht und hielten sich gegenseitig in fortwährender Aufregung, und zwar waren die kleineren No. 9 der angreifende Theil, obwohl sie im Kampfe mehrfach ihr Leben einbüssten. So musste ich ihnen einen anderen Platz anweisen. — Ihre erste Arbeit war, den lose im Kasten liegenden Bau durch Platten und Balken von Wachs nach allen Seiten an dessen Wänden zu befestigen. —

Wir haben in letzter Zeit viele trübe und kühle Tage gehabt, so dass die neu hierher gebrachten Bienen, die zudem wohl mit den Standorten etwa in der Nachbarschaft blühender Blumen noch nicht bekannt sind, stark an ihren eingeheimsten Vorräten zehren; ich habe beiden Stöcken Zuckerlösung in ihre geöffneten und geleerten Honigtonnen gegeben, die sie auch verzehren, obwohl sie vor den Stock gestellte Zuckerlösung nicht eintragen wollen. Hoffentlich kann ich sie so bis zur wärmeren Jahreszeit erhalten. —

Heute habe ich mir ein Nest der zierlichsten unserer Bienen, der Jaty (No. 32) geholt, das sich schon nicht mehr an seinem natürlichen Platze, sondern in einem grossen Kasten befand. Bemerkenswerth ist, dass bei der Biene No. 9 [Melipona pulchella H. M.] in demselben Stock ein Theil der Arbeiter ein schwarzes, ein anderer ein gelbes Schildchen besitzt; beide scheinen in meinen Schwärmen ungefähr in gleicher Zahl vorzukommen. —

Juni 14. In Voraussicht einer kalten Nacht ging ich gestern Nachmittag zu August, um mir die Cacafogos zu holen. Es wurde auch so kalt, dass an einigen tieferen Stellen auf Augusts Lande Reif lag. Vor Sonnenaufgang machte ich mich heute mit der Axt ans Werk und kam auch bald bis zu der Höhle, die sie bewohnten. Ihre Waben lagen ziemlich verwirrt durcheinander, wahrscheinlich in Folge der durchs Fällen (vor Jahr und Tag) veränderten Richtung des Stammes. Die Thiere krochen bei der Kälte nur langsam umher und ich konnte sie ohne Beschwerde in einen Kasten bringen. —

Die vorgestern heimgebrachten Jaty sind heute schon dabei, eine Röhre an ihr Flugloch anzubauen. —

Neffe Gustav erzählte mir, dass er die kleinen Bienen (No. 37) [Trigona mirim] einmal in einem Termitennest gefunden. Bei Perty und anderwärts finde ich eine Abelha de Cupim, Cupineira oder Cupira erwähnt, die in Termitennestern sich ansiedeln und rosenrothes Wachs haben soll. —

August's Kinder wissen noch ein Nest der Arapuá (Trig. ruficrus); aber theils würde es viel Arbeit kosten, dasselbe zu holen (es befindet sich hoch oben in den Zweigen einer Araribá), theils trage ich Bedenken, diese den Orangenbäumen so schädliche Art in meinen Garten überzusiedeln. —

Juni 16. Ich habe eine Deiner Korkplatten mit verschiedenen Trigona- und Meliponaarten gefüllt, darunter eine Königin der Cacafogos, die ich gestern erwischte. Trigona-Königinnen waren Fr. Smith wenigstens bis 1863 noch nicht bekannt geworden. Du kannst ihm vielleicht mit dieser ersten eine Freude machen.

Bei uns und August ist, etwas Schnupfen abgerechnet, Alles wohl. Mit herzlichem Grusse

Dein Fritz.

An Professor **Claus,** Göttingen.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 2. Juli 1873.

Verehrter Herr Professor!

Vor einigen Tagen erhielt ich durch meinen Bruder Hermann eine Reihe interessanter carcinologischer Aufsätze über Cypridina, Nebalia, Limnadia und Phronima, für die ich mich beeile, Ihnen meinen besten Dank abzustatten. Ihre Ausstellungen an meinem Cypridinaaufsatz sind gewiss alle wohlbegründet; mein Aufsatz gab ja nur einige zu keinem rechten Abschlusse gelangte Bruchstücke, die ich nur veröffentlichte, weil ich keine Aussicht mehr habe, selbst die unvollendete Untersuchung weiter zu führen. Mein Zweck, geschicktere Hände zu erneuter Zergliederung dieser merkwürdigen Ostracoden zu veranlassen, ist ja auch erreicht worden. Dass in diesem, wie in anderen Aufsätzen frühere Arbeiten anderer Autoren nicht genügend berücksichtigt wurden, ist wohl zu entschuldigen bei Jemand, der seit 20 Jahren im Urwald oder auf einer fernen Insel gelebt hat. —

Gegen Ihre in dem Phronima-aufsatz gegebene Auffassung der zweierlei Männchen von Orchestia Darwinii kann ich nicht umhin, mich aufs Entschiedenste auszusprechen. Eine ähnliche Erklärung hatte natürlich auch mir nahe gelegen, da ich die sehr erheblichen Formveränderungen sehr wohl kannte, welche die Scheerenhand mancher Amphipoden noch nach Erlangung der Geschlechtsreife erleidet. Für eine Art derselben Gattung (Orchestia Tucurauna) habe ich in meinem Schriftchen „Für Darwin" ausdrücklich auf diese Formveränderungen hingewiesen [1]). Wie andere Orchestien lebt auch O. Darwinii in grossen Zahlen beisammen, so dass mir ein sehr reiches Material vorlag. Aber ich habe niemals eine Mittelform zwischen den beiden abgebildeten Formen der Scheerenhand gesehen, dagegen jüngere Formen, die entweder zu der einen oder zu der anderen Form des erwachsenen Männchens hinführen. . . .

1) Ges. Schriften, S. 235.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Blumenau, 6. Juli 1873.

. . . . . Mein Bienenstand hat seit meinem vorigen Briefe keinen Zuwachs erhalten, ist im Gegentheil auf drei Stöcke herabgekommen. Die Cacafogos hatte ich in einem zu kleinen Kasten heimgetragen; so waren die Brutwaben und das schwammige Wachsgefüge verdrückt und die Mehrzahl der Thiere durch den aus den verletzten Tonnen ausfliessenden sehr zähen Honig so verschmiert worden, dass sie sich nicht wieder herausarbeiten konnten. Die anderen sind dann wohl meist weggeflogen. Am 17./6. fand ich nur noch todte und sterbende Thiere. Eine 2te Königin wurde nicht gefunden. — Die Honigtonnen, wie eine grosse Haselnuss, waren dicht gehäuft, der Honig sehr dickflüssig, zäh, zum Theil heller oder dunkler gelb. Der Geschmack schien mir fade, schleimig, etwas widerlich (letzteres vielleicht nur, weil ich die Cacafogos als Aasbesucher kannte). — Das Wachs ist fast rein weiss, aber mit einer ungeheuren Menge fremder Bestandtheile gemengt, so dass der Bau schmutzig bräunlich oder schwärzlich aussieht. — Der Verlust der Cacafogos, den ich wohl bald werde ersetzen können, hat mir nicht so leid gethan, als der der Jatys, die kurz darauf einem traurigen Schicksal erlagen. Am 23./6. gegen Abend kamen die Kinder mit der Nachricht aus dem Garten, dass ein grosser Schwarm schwarzer Bienen [Tr. limão] die (nebeneinanderstehenden) Stöcke der Jaty und Mandaçaia [M. luteofasciata] überfallen habe. Es war die starkriechende Biene, die ich Dir im April als „Trombeta" schickte. Es wimmelte von ihr vor und in den Stöcken. Die Jaty waren schon grösstentheils getödtet, auch ihre sehr ansehnliche Königin. Die Mandaçaia hatten sich grossentheils aus dem Bau in den oberen leeren Theil ihres Kastens geflüchtet. Durch Klopfen und Blasen suchten wir die Eindringlinge möglichst aus dem Mandaçaiabau herauszutreiben, während ich das Flugloch der Jaty schloss, um am nächsten Morgen die feindlichen Bienen todt zu schwefeln. — Wie es scheint, hatte der Ueberfall nicht eine blosse Beraubung, sondern die Besitznahme des fremden Baues zum Zweck gehabt. Wenigstens hatten die Eindringlinge den Bau, den ich am vorigen Abend herausgenommen, während der Nacht wieder an die Wände des Kastens befestigt und die Leichen der Jaty in einen grossen Haufen in eine Ecke des Kastens zusammengetragen. Um die Mandaçaia von den Eindringlingen zu befreien (die in der Nacht vor das Flugloch einen fingerhutförmigen Vorbau von Wachs gemacht hatten), wurde am nächsten Morgen (24./6.) deren ganzer Bau auseinander genommen und in einen neuen Kasten gebracht, da die heimkehrenden Mandaçaia, wohl wegen des starken Geruchs der Eindringlinge, in den alten Stock nicht einfliegen wollten. — Die Mehrzahl hat sich bei dem Ueberfall geflüchtet und ist nicht heimgekehrt; die Königin hatte ich, da ich Anfangs an der Rettung des Stockes verzweifelte, in Spiritus gesetzt. Aber trotzdem arbeiten die übrigen bis jetzt unverdrossen an der Wiederherstellung ihres Baues und mögen sich vielleicht eine neue Königin erbrüten. Auffallend ist, dass der Königin die schönen gelben Querstreifen des Hinterleibes fehlen, mit denen ♂ und ☿ geschmückt sind. . . . .

Die Königin der Mandaçaia ist, wie die der Jaty, so dickbäuchig, dass ich sie für ganz unfähig zum Fliegen halte. Es wird also wohl auch die Bildung neuer Schwärme nicht ganz wie bei Apis mellifica geschehen, wo mit dem ersten Schwarme die alte Königin auszieht. . . . .

16. Juli. . . . Du bildest in Deinem Buche S. 57, Fig. 15 (5) die Spitze der Kieferlade von Vanessa Atalanta ab und deutest deren „spitzzackige Anhänge" als Werkzeuge zum Aufritzen zarten saftreichen Gewebes. Für einen Theil dieser Anhänge wird gegen diese Deutung kaum etwas einzuwenden sein; ein Theil aber dürften

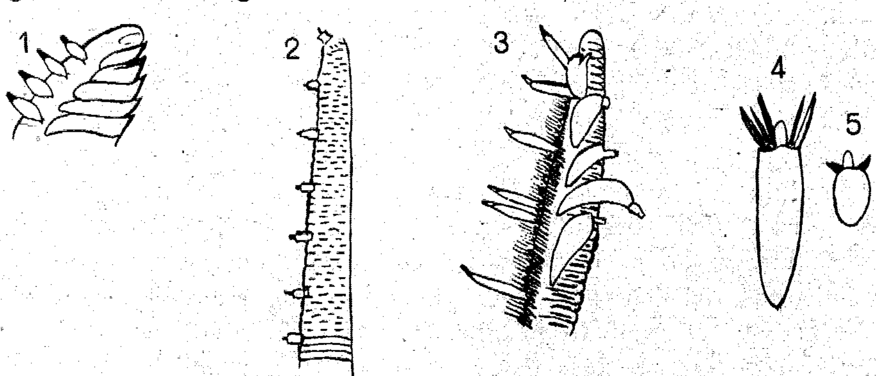


Fig. 56. 1 Prepona Laertes (90 : 1), 2 Hesperocharis Erota (90 : 1), 3 Colaenis Julia (90 : 1), 4 und 5 Apatura Hübneri (180 : 1).

wohl eher Tast- oder Geschmackswerkzeuge sein. Diese letzteren, nach Zahl, Grösse und Form bei verschiedenen Arten sehr verschieden, sind meist ziemlich beweglich und tragen an der Spitze einen zarten Stift, der an Taststäbchen, Riechfäden der Kruster und ähnliche Gebilde erinnert (Fig. 56). . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 5. August 1873.

. . . . . Bei Bienen, Schmetterlingen u. s. w. pflegt das Flügelgeäder bis in die winzigsten Einzelheiten innerhalb der Art sich unverändert zu erhalten, und ganz geringfügige Abweichungen hält ja unsere neueste Systematik sich berechtigt, als Gattungsmerkmale zu verwerthen. Dem gegenüber ist die grosse

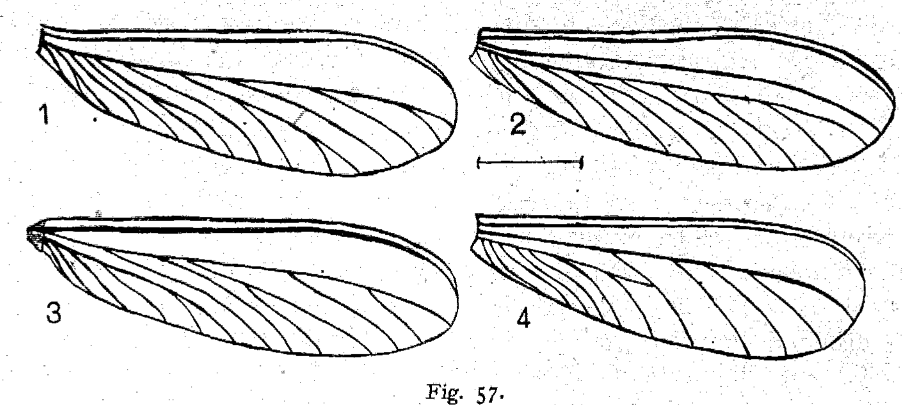


Fig. 57.

Veränderlichkeit des Aderverlaufs bei den Termiten höchst auffallend. Die Flügeladern zeigen bei manchen Arten kaum eine grössere Beständigkeit, als die Verästelung der Luftröhre in irgend welchem anderen Theil des Leibes. Als Beispiel gebe ich Dir einige Flügel, die Thieren derselben Gesellschaft von Termes saliens entnommen sind (Fig. 57).

In 1 fehlt die Mediana, in 2 läuft sie unverästelt zur Spitze, in 3 versorgt sie mit 7 Zweigen die Hälfte des Hinterrandes, in 4 verbindet sie sich mit der Submediana, so dass eine geschlossene Basalzelle entsteht. (3 ist ein Hinterflügel, dadurch als solcher kenntlich, dass die Mediana aus der Subcosta entspringt). — Als Stütze für die Flügel dienen übrigens bei den Termiten nur die Adern des Vorderrandes (Costa = Subcosta nach Hagen's Bezeichnung); die anderen sind keine Verdickungen der Flügelhaut, sondern bilden Rinnen auf der Unterseite mit entsprechenden Erhöhungen auf der Oberseite der Flügel; ══⌒══ sie sind jedenfalls entstanden aus Röhren ══◯══, deren beide unverdickte Wände später zusammenklebten.

7. August. Soeben bringt mir ein Bekannter ein allerliebstes Stück Bienenarbeit, eine Art Netzwerk aus grünem Wachs, das sich an einige leere Honigtöpfe anschliesst. Dasselbe soll in der Höhle eines Baumes reichlich 1 m lang sich ausgedehnt haben. Mein Bekannter erhielt eben nur das etwa 0,1 m lange Bruchstück, das er mir brachte. Ich erhielt zugleich einige der Baumeister; es ist die kleine Biene (No. 37 [Trigona mirim]), die auch in meinem Kasten einige wenige ähnliche Bogen aus Wachs gebaut hat.

Wir sind Alle wohl. — Mit herzlichem Grusse an Dich und die Deinen

Dein treuer Bruder

Fritz.

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 26. October 1873.

. . . . . Ich habe nun fast von allen von Dir erhaltenen Trigona-Arten die Hinterbeine bei 36-facher Vergrösserung mit minutiöser Genauigkeit gezeichnet und bin erstaunt über die kolossale Variabilität der Form und Haarbekleidung, namentlich der Hinterschienen. So ist, um nur ein Beispiel anzuführen, bei der nach Deinen Angaben wohl ausschliesslich auf Blumennahrung angewiesenen Trigona ruficrus Latr. das massive Stück der Hinterschienen nach aussen in eine dünne Chitinplatte erweitert, die erheblich breiter ist als das massive Stück selbst; bei Trigona cacafogo dagegen, die wohl nur ausnahmsweise Blumennahruug aufsucht, fehlt eine solche Erweiterung gänzlich. Die Aussenfläche der Hinterschienen ist bei ruficrus grösstentheils spiegelglatt, hohl, nur nach aussen spärlich mit Haaren bestreut; bei Cacafogo zum grössten Theil behaart, nur nach unten zum Theil nackt. Die Haare am Aussenrande der Hinterschienen sind bei ruficrus zum grossen Theile zierlich einseitig gefiedert, meist mit einzelnen Fiederzweigen gegen die Spitze der anderen Seite hin; bei Cacafogo sind alle Haare des ganzen Thieres einfach. Die Unterseite der Ferse ist bei Cacafogo mit einer Bürste aus gleichartigen Borsten bedeckt, bei ruficrus ist die Basalhälfte mit ganz feinen, der übrige Theil mit groben Borsten bedeckt. Nicht mindere Unterschiede zeigten die Bildung der Krallen und des Flügelgeäder. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 14. September 1873.

Lieber Hermann!

Deine beiden Briefe vom 25./6. und 27./6. kamen am 25. v. M. hier an zugleich mit Smith's Bienenkatalog und Kerner's Schrift über die Schutzmittel des Pollens. Für beide bin ich Dir sehr dankbar, wie auch für die Abschrift aus Lepeletier St. Forgeau.

Um mit letzterer zu beginnen, so scheint Lepeletier gar keine Männchen von Meliponiden gesehen zu haben, da er die „crochets des tarses simples“ als Merkmal aufführt. Dass die Waben 2 Reihen Zellen haben und senkrecht hängen, wie bei Apis, passt auf keine der Arten, deren Bau ich gesehen; bei allen ist nur eine Zellenschicht in den wagerecht liegenden Waben. — Die von St. Hilaire als Tataira bezeichnete Art wird unser Cacafogo (richtiger ist wohl Cagafogo) sein; jener ist der Tupi-name aus Tata = Feuer und yra = Honig zusammengesetzt. Uebrigens herrscht hier in den Bienennamen grosse Verwirrung; so wurde mir von einer Seite die Biene No. 9 als Mandaçaia bezeichnet, von anderer Seite die Mandaçaia No. 7 Coyrepú genannt, was offenbar nur eine andere Form von Gurupú ist. Manche der indischen Namen mögen überhaupt nur Bienen im Allgemeinen bezeichen und von den Brasilianern in verschiedenen Orten auf verschiedene bestimmte Arten übertragen worden sein. Monduri oder Mondiri z. B. bedeutet Honigsammler aus mondé = sammeln, fangen und yra = Honig. — Arapua (ara heisst „Tag“, und damit hat der Name arapuá wohl weniger zu thun, als mit y r a = Honig), richtiger ist wohl die Form Irapuá, die in Riogrande üblich scheint, ist vielleicht nur eine verdorbene Aussprache von Irapuy, „mel secernens“ (von yra und puyr). Nach Martius soll Arapuá eine in der Erde lebende Biene sein, was auf unsere Trig. ruficrus nicht passt. — Ob überhaupt nur drei Arten sich domesticiren lassen, möchte ich bezweifeln; dass häufig in Kisten übergesiedelte Schwärme bald wieder wegfliegen, ist mir aber mehrfach bestätigt worden, und ich habe es an meinem neulich heimgebrachten Cagafogoschwarm erfahren, der sich nach etwa einer Woche davon gemacht hat. —

Das Buch von Kerner habe ich mit grossem Interesse gelesen; man wird mehr, als bisher geschehen, auch auf die den Schutz des Pollens bewirkenden Blüteneinrichtungen zu achten haben; das darf man sich aus dieser Schrift zu Nutze machen. Im übrigen aber hat K. seinen Gegenstand zu einseitig aufgefasst und nicht beachtet, dass ausser dem Blütenstaub auch der Honig des Schutzes bedarf, und dass der Blütenstaub nicht nur gegen Wind und Regen, sondern auch gegen Räuber geschützt werden kann; es fehlt allen seinen Beispielen der Nachweis, dass die betreffenden Einrichtungen nicht etwa als Schutzmittel des Honigs oder auch als Schutzmittel gegen pollensuchende Insecten entstanden sind. — Völlig haltlos ist der von K. gezogene Schluss, dass die schützende Blütenhülle plötzlich und unvermittelt entstanden sei. Freilich, wenn die Blütenhülle n u r dem Schutze des Pollens diente, wären winzige, allmälig wachsende Anfänge bis zu einer gewissen Zeit nutzlos gewesen und eine allmälige Entwicklung wäre daher nicht möglich gewesen; aber das ist eben nicht der Fall. — Dass aber „jene Generation, deren cohärenter Pollen nicht mehr durch Wind den Narben zugeführt werden konnte, aber auch noch nicht den nöthigen Schutz gegen die Nachtheile eines Regens fand, die letzte ihres Stammes gewesen“ wäre, dass sie „samenlos geblieben und schliesslich zu Grunde gegangen“ wäre, würde K. schwerlich behaupten, wenn er hier lebte, wo in regenreichem Klima Mimoseen, Myrtaceen, u. a. Pflanzen mit unbeschütztem Blüthenstaub aufs Ueppigste in zahlreichen Arten und Individuen gedeihen. . . . .

Heute vor drei Wochen holte ich mir den Schwarm schwarzer Raubbienen [Trigona limão], von dem ich Dir schrieb, dass er sich eines Trombeta-Nestes bemächtigt. Er befand sich (etwa 8 Fuss über der Erde) in einer dicken Figueira

(Ficus); der Bau, eine unregelmässige Walze von etwa 0,4 m Länge, 0,2 m Durchm., sass in einer weiten Höhle dieses Stammes. Während des Hackens mit der Axt hatten sich die Bienen so vollständig in ihren Bau zurückgezogen, dass auch nicht eine in der Höhle des Baumes und aussen am Bau sichtbar war. Wir hätten den Bau für verlassen halten können, hätten wir nicht in dem schwammförmigen Vorbau bei unserer Ankunft Bienen getroffen. — Natürlich habe ich diese Räuber nicht leben lassen, sondern zu Hause sofort todt geschwefelt. Ich fand in dem Schwarm drei Königinnen, zwei jüngere, die ich Dir mit einer Anzahl Drohnen schicke, und eine ältere mit sehr geschwollenem Hinterleib, die nur noch kurze Reste von Flügeln hatte und sich nur zur Aufbewahrung in Weingeist eignet. — Als ich neulich die Königin des von Raubbienen überfallenen Jaty-Schwarms mit verstümmelten Flügeln traf, schrieb ich dies den Räubern zu; da ich jetzt der letzteren eigene Königin in gleichem Zustande

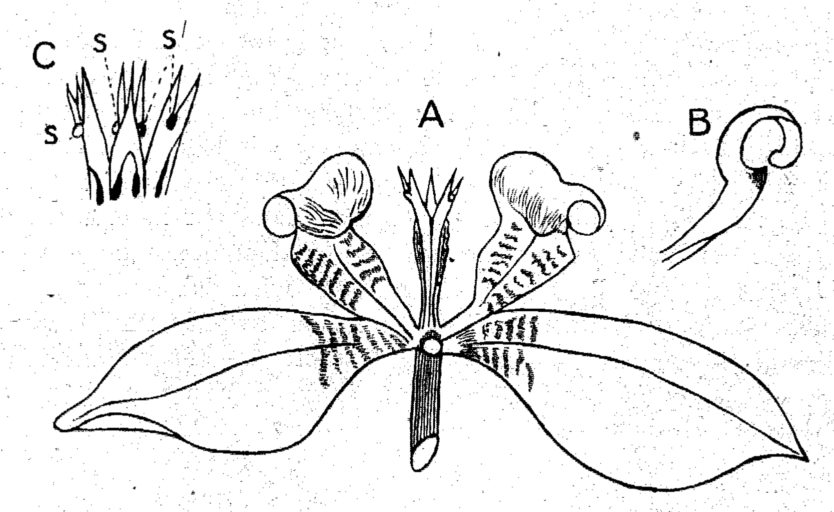


Fig. 58. Irideen-Blüthe. A Das dem Beschauer zugewandte und das von ihm abgewandte äussere Blumenblatt abgeschnitten. B Inneres Blumenblatt im Längsschnitt. C Spitze der Griffel (2 : 1). *S* unbestäubte, *S'* bestäubte Narben [1]).

getroffen, scheint es mir wahrscheinlicher, dass auch die Jatykönigin von ihrem eigenen Volke flugunfähig gemacht worden war. Doch wird sich das ja bei Untersuchung anderer Jatystöcke ausweisen. — Die bisher eröffneten Bienennester hatte ich frei von Ungeziefer gefunden (von den Kukuksbienen abgesehen); in dem Bau der Raubbienen hielt sich eine Menge kleiner Schaben auf; auch traf ich darin drei Käfer von drei verschiedenen Arten, die ich Dir beilege. [Eine Hydrophilide, eine Carabide, eine Staphylinide nach Herm. M.] — An Blumen habe ich die Raubbiene noch nicht gesehen. — Einen einzelnen Cacafogo fand ich neulich in der Blüthe eines weissen Abutilon, die sehr fleissig von Tr. ruficrus besucht wird. An Bananenblüten sollen die Cacafogos, wie meine Kinder sagen, bisweilen in Mengen sich einfinden. Als ungebetene Gäste stellen sie sich

1) Eichler schrieb aus Kiel 27. November 1873 zu dieser Zeichnung: „Die Blüthe gehört zweifellos zur Irideen-Gattung Cypella Herb. Die Species ist nicht bestimmt auszumachen, doch dürfte es Cypella gracilis Klatt sein (unter dem Namen Marica humilis Herb. im Botanical Magazine tab. 3713 abgebildet, wenn das Citat bei Klatt richtig ist)".

auch mit anderen Trigona- und Meliponaarten bei dem zum Trocknen ausgebreiteten Zucker ein. . . . .

Ich lege die Zeichnung einer hier häufigen schönen Iridee bei (Fig. 58); an sich ist nichts besonders Auffallendes daran, doch ist sie immerhin bemerkenswerth im Vergleich mit der so nahe verwandten und doch in ihren Bestäubungseinrichtungen so vielfach abweichenden Iris Pseudacorus.

Die flach ausgebreiteten äusseren Blumenblätter schneeweiss, am Grunde braun gefleckt auf gelblichem Grunde. Die inneren in ihrem unteren Theil braun gefleckt, der umgerollte Theil blau. Staubfäden braun, Blütenstaub grünlich weiss; Narben farblos. — Jedes Griffelblatt am Ende in 3 spitze Griffel gespalten, 2 innere und 1 äusseren; zwischen den inneren und dem äusseren Griffel springt jederseits ein kleines Blättchen vor, dessen obere Seite die Narbe ist. Die den Griffelblättern anliegenden Staubbeutel springen seitlich auf, so dass der offengelegte Blütenstaub zweier Staubbeutel dem zwischen ihnen liegenden inneren Blumenblatt zugekehrt ist. Die am Ende umgerollten inneren Blumenblätter haben unter diesem umgerollten Theile einen stumpfen Vorsprung nach innen und darunter einen solchen nach aussen; letzterer bildet eine von ersterem überdeckte Tasche. Die Gegend dieser Vorsprünge ist mit Haaren besetzt, die Honig in kleinen Tröpfchen absondern. — Xylocopa [artifex n. sp. nach Smith's Bestimmung] (No. 27) fliegt auf den umgebogenen Rand der inneren Blumenblätter auf und kriecht der Mitte der Blume zu, um den Honig aus der Tasche zu verzehren. Durch das Gewicht der schweren Biene wird dabei der obere Theil des Blumenblattes stark nach innen gebogen und der Rücken der Biene streift nun an den diesem Blumenblatt zugewandten Hälften der benachbarten Staubbeutel hin. Beim Besuch der nächsten Blüte wird ein rundliches Häufchen von Blütenstaub auf den dem betreffenden Blumenblatt zugekehrten Narben zweier Griffelblätter abgesetzt. — Mehrere am 13./9. mit dem Besucher dieser Iridee eifrig beschäftigte Xylocopa hatten einen breiten weissen Pollenstreifen auf dem Rücken. So lange ich ihnen zusah, flog keine von einem Blumenblatt auf ein anderes derselben Blüte, sondern immer auf eine andere Blüte. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 5. October 1873.

. . . . . Kästen mit seitlichen Glaswänden, wie sie zur Beobachtung von Apis mellifica gewiss zweckmässig sind, würden bei der Bauweise unserer Bienen kaum mehr Einblick in ihr Treiben gewähren, als solche, die nur oben mit Glas bedeckt sind. Meine Kästen sind oben durch eine abnehmbare Glastafel geschlossen, über der sich noch ein ebenfalls abnehmbarer Holzdeckel befindet. Den Aufbau der grossen Töpfe zur Aufbewahrung von Honig und Bienenbrod kann man in diesen Kästen sehr schön überblicken, und auch dem Bau der Brutwaben habe ich bei einem Stocke der Abelha mirim (No. 37) jetzt schon über eine Woche zugesehen. Ob sich das andere Arten auch gefallen lassen, muss die Zukunft lehren. . . . .

Unsere Bienen fangen jetzt allmälig an, lebendiger zu werden. Ausser Melipona und Trigona, Xylocopa, Chrysantheda (♂ an Citronenbäumchen) fliegen

namentlich Augochlora und Ceratina; einige Arten der letzten Gattung besonders an Oxalis-arten, auch an blühenden Radieschen. — Cagafogo habe ich einzeln an einem weissen Abutilon und an Asclepias curassavica gefunden, in Menge an Bananenblüthen. —

Als Zuwachs zu meinem Bienenstande habe ich (Septbr. 17) ein Gurupúvolk erhalten. Gestern gegen Abend traf ich in ihrem Kasten eine grosse Menge Raubbienen, die schon in die geschlossenen Honigtöpfe eine Menge Löcher gebissen hatten. Vor dem Stocke lagen mehrere todte und sterbende Gurupú, an die sich je 5 bis 6 Raubbienen festgebissen haben. Nachdem die Räuber möglichst vertrieben und getödtet waren, kehrten die Gurupús, die geflohen waren, wieder heim. Die jüngeren, an ihrer hellfarbigen Behaarung kenntlich, hatten während des Ueberfalls dicht gedrängt an einer Wand des Kastens gesessen. Hoffentlich wird der Ueberfall dem Stock nicht weiter schaden. — Einer meiner Abelha mirim-stöcke hat wohl schon ein halb Dutzend mehr oder weniger zahlreiche Ueberfälle dieser Raubbienen zu überstehen gehabt, zu denen ich glücklicherweise immer noch rechtzeitig kam. — Dass ich diese Räuber noch niemals an Blumen getroffen, schrieb ich Dir wohl schon. —

Vor einigen Tagen bauten die Abelha mirim in dem kürzlich (Septbr. 10) geholten Stocke einen wunderlichen Honigtopf; ich hatte ihnen reichlich Zuckerlösung vorgesetzt und wahrscheinlich, um diese wegzustauen, verlängerten sie einen der gewöhnlichen Töpfe in eine lange Röhre, die sie durch einige Wachsbalken an der Wand befestigten. In den nächsten Tagen wurde die Röhre wieder geleert und abgebrochen [1]).

Ueber ihre Brutwaben hatten diese Bienen erst eine einzige Wachsdecke gebaut, und als sie nun eine neue Wabe anlegen wollten, diese Decke wieder abgebrochen, so dass ich nun dem Bau der Wabe zusehen konnte. Die neuen Versuche, eine Wachsdecke über ihr Werk zu bauen, vereitelte ich, indem ich diese bei Seite bog oder wegnahm. — Es werden stets eine grössere Zahl von Zellen am Rande der obersten Waben gleichzeitig angelegt und gleichmässig fortgebaut, so dass alle sich in gleichem Stadium befinden. Sie sind oben offen und werden etwas höher gebaut, als die fertigen geschlossenen Zellen. Soweit sie nicht an andere Zellen stossen, ist ihre Wand nicht prismatisch, sondern cylindrisch. Sind sie zu voller Höhe aufgebaut, so werden sie gefüllt mit Honig, der durch reichen Pollenzusatz trübe ist, mit einem Ei belegt und geschlossen. In 24 Stunden werden drei oder vier (selbst fünf) solcher Zellengruppen gebaut. . . . .

6. Octbr. In der letzten Nacht ist wieder eine neue Wabe (Fig. 59) angefangen worden; heute morgen fanden sich 7 fertige (geschlossene) Zellen. Die 7 Zellen sind ohne Frage auf 2 Mal gebaut worden, wahrscheinlich zuerst die beiden mittleren (*a*), dann die seitlichen; auch am Rande der nächst unteren Wabe waren in der Nacht zwei neue Zellengruppen angebaut worden. — Vormittags wurden sechs neue Zellen (2) in dieser Wabe angelegt und Nachmittags geschlossen, und gegen Abend waren wieder 10 Zellen (3) zu etwa halber Höhe aufgebaut (Fig. 60). — Die Anordnung wäre jetzt eine vollkommen symmetrische, wenn bei × noch eine Zelle sich befände. . . . .

---

1) Vergl. Brief vom 14. September 1877.

7. Octbr. Eben wache ich in der Nacht auf und gehe mit Licht zu meinen Bienen, die wieder eine neue Gruppe von 11 Zellen (4) fertig haben. Jetzt ist die Wabe vollkommen symmetrisch. Nachts scheint in der Regel der Zellenbau rascher vorwärts zu gehen als am Tage, wohl weil dann die Arbeit ausserhalb des Stockes ruht. — Die Zellenreihen der letzten Wabe bilden mit denen der vorletzten einen Winkel von etwa (vielleicht genau) 30°; die Mittelpunkte beider Waben liegen ziemlich (doch nicht genau) übereinander. —

7. Octbr. Mittags. Im Laufe der Nacht haben die kleinen Bienen noch eine Gruppe von 14 Zellen (5) um die jüngste Wabe herumgebaut und 17 andere Zellen (6) begonnen (Fig. 61). Bei diesen letzteren Zellen gelang es mir endlich, die Königin beim Eilegen zu beobachten. Als ich gegen Mittag den Holzdeckel des Kastens abhob (was namentlich bei trübem Himmel die Biene sehr wenig zu stören scheint), sah ich die Zellen gefüllt, aber noch offen. Die Königin lief auf der Wabe herum. Bald darauf begann sie ihr Werk, hielt den Hintern über eine der Zellen, man sah eine Zusammenziehung des Hinterleibes und sie ging weiter, während die Arbeiter den vorstehenden Rand der Zelle nach innen bogen und sie fast im Nu schlossen. Die Königin belegte die Zellen nicht der Reihe nach, sondern machte erst 4 oder 5 Umgänge um die Wabe, ehe sie fertig war.

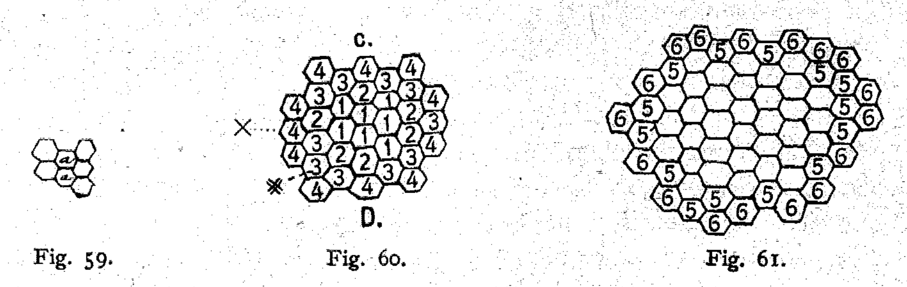


Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61.

Das Ganze dauerte kaum ein paar Minuten. Diese rasche Erledigung ihrer Arbeit erklärt, dass ich erst nach 10tägiger Beobachtung des Wabenbauens (seit 27. v. M.) Zeuge des Eierlegens wurde. — Das ganze Larvenfutter scheint aus dem Munde der Arbeiter ausgebrochen zu werden, auch der Blütenstaub vorher gefressen zu werden, in derselben Zelle sieht man sehr mannichfache Pollenkörner (oder vielmehr ihre leeren Häute); darunter solche, die wahrscheinlich Blütenstaub von Sida rhombifolia sind, auf der ich diese Bienen öfter gesehen habe. —

8. Octbr. Nun noch einige Worte zu den in beiliegender Korkplatte verpackten Thieren:

No. 37. Arapuá [Trigona ruficrus] und Cagafogo mit Pollinien von Asclepias curassavica, auf dieser Pflanze gefangen. Melipona No. 9 [pulchella Herm. Müll.] mit Orchideenpollinien auf dem Rücken, in ihrem Stocke gefangen.

No. 38. Gurupú von Raubbienen [Trigona limão] gepackt und getödtet.

No. 39 a. Grössere Trigona, der Trombeta ähnlich, auf Vernonia gefangen.

No. 39 b. Winzige Trigona, in Rosa centifolia Pollen sammelnd. Diese Rosen sind überhaupt Lieblingsblumen der Honigbienen meines Gartens (No. 9, Gurupú und No. 37 [Tr. mirim]). — Ausserdem sah ich daran Mandaçaia, aber noch nicht die an allen möglichen Blumen so unendlich häufigen Arapuá [Tr. ruficrus Latr.].

No. 41—43. Grosse grüne Augochlora, jetzt namentlich an einer rothen Salvia ziemlich häufig [Augochlora graminea F.].

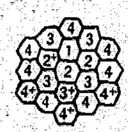
No. 44—45. Allerlei Augochlora und Ceratina [Ceratina placida und punctulata nach Herm. Müller].

No. 46. Blaue Euglossa (Chrysantheda) ♂.

No. 47. Fliege, die unendlich häufig pollenfressend an den ♂l. Blüten des Mais sich findet [zur Gattung Melithreptus nach Herm. Müller].

9. Octbr. Den Wabenbau meiner kleinen Biene habe ich auch in den letzten Tagen weiter beobachtet und bin sogar deshalb jede Nacht einige Mal aufgestanden. Mit dem Einzelnen will ich Dich nicht weiter behelligen, da die bereits gegebenen Proben genügen werden. Die typische Bauweise habe ich für den Beginn der Wabe auch schon bildlich gegeben: um die beiden ersten Zellen (1 und 2) werden neue Gruppen in der Weise herum gebaut, dass neue Zellen überall da angefügt werden, wo sie sich an 2 oder 3 Wände älterer Zellen anlehnen können. Soll die Wabe zum Abschluss gebracht werden, so werden neue Zellen nur noch da angebaut, wo sie sich gegen 3 ältere Wände stützen. Auf diese Weise erhält man als typische Form der Wabe ein symmetrisches und fast regelmässiges Sechseck. In der Wirklichkeit wird freilich in so völlig regelmässiger Weise vielleicht niemals eine Wabe vollendet werden. Nicht selten wird eine oder die andere Zelle vergessen, oder es werden auch überzählige Zellen gebaut, die sich nur an eine ältere Wand anlegen (wie die Zelle 3╳ in Fig. 60). Diese überzähligen Zellen werden immer später angelegt, als die übrigen Zellen ihrer Gruppe, bisweilen erst, wenn diese schon ihre halbe Höhe haben, aber dann rasch nachgebaut, so dass sie gleichzeitig mit ihnen gefüllt, belegt und geschlossen werden. Das wäre der Wabenbau unserer Abelha mirim. . . .

10. Octbr. Auf die Gefahr hin, Dich zu langweilen, komme ich noch einmal auf die Waben meiner kleinen Biene zurück. Eine in voriger Nacht begonnene Wabe, von der jetzt (Abends) die 4te Gruppe gebaut wird, bildet ein vollkommen regelmässiges Sechseck (Fig. 62). Das Merkwürdige dabei aber ist, dass der Mittelpunkt dieses Sechsecks genau über der ersten Zelle der vorigen Wabe liegt, während dies mit der ersten Zelle (1) der neuen Wabe nicht der Fall war. Die vier ersten Gruppen der vorigen Wabe waren geordnet, wie folgt: Ueber der in der Figur obersten Zelle (4) liegt die Zelle (1) der neuen Wabe, über der Zelle (1) der Mittelpunkt des Sechsecks. —



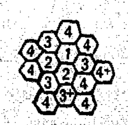


Fig. 62.
2+, 3+, 4+ später begonnen als 2, 3, 4.

Meine neuliche ungefähre Schätzung der täglich gebauten Zellenzahl ist ziemlich richtig gewesen; vorgestern wurden 117, gestern genau ebensoviel Zellen gebaut; heute sind 89 gebaut, und die nächste noch vor Mitternacht zu beginnende Gruppe wird 26 Zellen enthalten, falls alle Plätze gefüllt und keine überzähligen Zellen gebaut werden. Das gäbe 115. — Ob 3, 4 oder 5 Gruppen gebaut werden, scheint auf die Gesammtzahl der Zellen ohne Einfluss zu sein; zahlreiche Gruppen erfordern mehr Zeit. Gestern und vorgestern wurden 5 Gruppen täglich gebaut, mit durchschnittlich 23,4 Zellen. Heute werden nur 4 Gruppen gebaut, aber die drei bis jetzt gebauten haben im Durchschnitt 29,7 Zellen. — Natürlich ist das keine für immer constante Zahl, sondern gewiss von Jahreszeit, Futterreichthum und vor Allem von der Volksmenge des Stockes abhängig. Doch nun endlich genug hierüber; fast fürchte ich, dass das

Interesse, das ich selbst augenblicklich an der Sache nehme, mich verleitet hat, Deine Geduld schon auf eine harte Probe zu stellen. . . . .

Die Arapuá sammeln jetzt fleissig den Milchsaft einer stachligen Euphorbia (E. splendens?) meines Gartens; die milchweissen Höschen stehen den schwarzen Bienen allerliebst. . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 20. December 1873.

. . . . . Deine Mittheilungen über den Wabenbau Eurer Trigona mirim sind mir von a—z in allerhöchstem Grade interessant, und ich bedaure nur, dass Du Dich vielleicht durch die Furcht, mir mit zuviel Einzelheiten langweilig zu werden, von der Mittheilung aller Details hast abhalten lassen. Ich bitte Dich dringend, in grösster Vollständigkeit alle auf den Nestbau Eurer Trigonen und Meliponen bezüglichen Beobachtungen zu notiren und mir mitzutheilen oder selbst zu veröffentlichen. Zur Erklärung des wunderbar kunstvollen Nestbaus unserer Honigbienen und ihres höchst ausgebildeten socialen Instinktes kann es doch wahrlich gar kein trefflicheres Material geben, als die möglichst genaue Beobachtung solcher Bienen, welche die kolossale Lücke zwischen Bombus und Apis einigermassen ausfüllen. Du hast nun in der That die Reihenfolge der beim Aufbau der Waben aufeinander folgenden Zellen mit einer Genauigkeit festgestellt, die nichts zu wünschen übrig lässt. Aber zugleich beweisen Deine Beobachtungen die Variabilität der beobachteten Regel und eben deshalb kann ein öfter wiederholtes und jedesmal von gleich genauer Aufzeichnung begleitetes Beobachten des Wabenaufbaus nur in höchstem Grade interessant sein.

. . . . . Seit Réaumur ist wohl kaum eine interessantere Entdeckung in Bezug auf die Naturgeschichte der Bienen gemacht worden, als Deine jetzige. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 31. Oktober 1873.

. . . . . Ich habe mich noch nicht von der Beobachtung des Wabenbaues unserer kleinen Bienen losreissen können, und nachdem ich das Volk, bei welchem ich meine Beobachtungen begann, seinen Brutraum wieder habe überdachen lassen, habe ich jetzt die Brutwaben eines zweiten Stockes blosgelegt. Es ist hier im Wesentlichen Alles, wie bei dem anderen Stocke, nur dass die Königin fruchtbarer ist und täglich etwa 150 Eier legt. Gestern legte sie genau 150 Eier, und zwar auf drei Mal (50, 53 und 47). In Folge davon werden weit häufiger Zellen gebaut, die sich nur an eine Wand älterer Zellen anlegen. — Zweimal (Octbr. 18 und 25) wurden in dieser Zeit diese Bienen von Raubbienen überfallen; das erste Mal kam ich sehr zeitig dazu, so dass nur 2 Zellen der obersten Wabe leicht verletzt waren, die dann rasch wieder geschlossen wurden. Das 2te Mal waren über 300 Zellen völlig ausgefressen; diese wurden dann vollständig abgetragen und dadurch der Bau neuer Zellen fast einen Tag unterbrochen. — Dem Eierlegen habe ich nun schon ziemlich oft zugesehen. — Eine Wabe mit 80 gefüllten Zellen, die ich diesem Stocke entnahm, wog $15^1/_2$ Gran (die Zelle also etwa 12 Milligramm). Die Wabe ruhte auf 4 Wachssäulen. Das Larvenfutter füllt etwa $^3/_4$ der Zelle; es gleicht einer dickflüssigen Salbe, hat starken Essiggeruch, röthet Lacmuspapier stark und schmeckt mehr sauer als süss.

Anfangs pflegen die Eier auf dem Larvenfutter zu liegen; später richten sie sich auf, mit dem dicken Ende nach oben. Eier, die zwischen 24 und 36 Stunden alt waren, fand ich schon alle aufrecht stehend. Bisweilen steht übrigens das Ei schon gleich nach dem Legen aufrecht. — Nach 4 Tagen sind die Eier noch nicht ausgekrochen. —

Die erste Zelle einer neuen Wabe steht gewöhnlich auf einem kurzen Stiele von Wachs, einmal aber bauten die Bienen erst einen langen spitzen Stift, dessen Zweck mir ganz räthselhaft war, und brachten dann an dessen Seite die erste Zelle der folgenden Wabe an; durch das Umdrehen der Bienen auf dem Rande der Zelle wurde die Spitze des Stiftes zur Seite gebogen. Später wurde sie entfernt. —

Unter den gestern vor Tage begonnenen Zellen befand sich auch eine „Weiselwiege", um mich dieses Imkerausdrucks zu bedienen. Sie war bauchig, etwa von doppeltem Durchmesser der gewöhnlichen Zellen; der die Fläche der Wabe überragende Hals (der zum Schliessen der Oeffnung dient), war nicht weiter, als bei anderen Zellen. — Die regelmässige Anordnung der später in ihrer Umgebung angebauten Zellen ist natürlich durch diese Riesenzelle etwas gestört worden. — Da alle Zellen mit Speisebrei gefüllt werden, dürfte hier die Entwicklung weiblicher Larven zur Königin nur durch reichlichere Menge und nicht wie bei Apis durch verschiedene Beschaffenheit des Futters bedingt sein. —

Wahrhaft spassig ist die Ungeduld, mit der die Königin die Vollendung einer Zellengruppe erwartet, wie sie alle Augenblicke von der einen oder anderen Zelle die Arbeiter wegstösst, um sich zu überzeugen, ob sie ihr Legegeschäft noch nicht beginnen kann. —

Bei der Biene No. 9 [Trigona pulchella Herm. Müll.] scheint der Wabenbau nicht wesentlich von dem der kleinen Biene abzuweichen. Die Königin, obwohl auch recht wohlbeleibt, ist weit weniger fruchtbar. Die Zellen sind natürlich grösser (7 mm hoch, 3,3 mm Durchm.), zur Hälfte mit dottergelbem, salbenartigem, saurem, doch dabei noch deutlich nach Honig schmeckendem, gährendem (mit kleinen Luftbläschen bedecktem) Larvenfutter gefüllt; die Eier von eigenthümlicher Gestalt; wenn sie stehen, nur wenig in das Futter eintauchend. — Zu andauernder Beobachtung des Wabenbaus ist diese Art wenig geeignet, weil sie immer rasch die blossgelegten Waben wieder zu überdachen sucht, und namentlich auch wegen ihrer reizbaren Gemüthsart. Bei hellem Wetter geräth nach Abnahme des Holzdeckels und mehr noch der Glastafel das ganze Volk in grosse Aufregung. —

Die Königin der Gurupú ist im Verhältniss zur Grösse der Arbeiter bei weitem nicht so dickleibig, als die der mirim und scheint kaum mehr als ein Ei stündlich zu legen. Wegen eines Raubbienenüberfalls, bei dem eine Menge Brutzellen zerstört wurden (Octbr. 26) wollte ich selbst die Thiere nicht weiter beunruhigen und habe deshalb für jetzt die Verfolgung ihres Wabenbaus aufgegeben, der manches Eigenthümliche hat. Höhe der Gurupúzellen 10 mm, Durchm. 4,8 mm. Zunächst bilden die sämmtlichen Brutzellen eine einzige zusammenhängende schraubenförmig aufsteigende Wabe (in meinem Stocke nach rechts aufsteigend). . . . . Ferner werden die Zellen nicht gruppenweise gefüllt, belegt und geschlossen, sondern eine nach der andern. Meist schienen in meinem Stocke 4 Zellen gleichzeitig im Bau begriffen zu sein, die eine z. B. schon mit

gelbem Futterbrei mehr oder weniger gefüllt, die andere etwa zu 3/4, 1/2, 1/4 ihrer Höhe aufgebaut. Ich schätzte die Zahl der täglich gebauten Zellen auf etwa 20 bis 25. Einmal erwischte ich auf der Brutwabe ein Weibchen der Kukuksmelipona, dessen ziemlich starker Hinterleib dasselbe als legereif kennzeichnete. —

Höchst auffallend war es mir, zu finden, dass bei den Gurupú (und wahrscheinlich ebenso bei den übrigen Meliponen) das Wachs nicht zwischen den Bauchplatten, sondern zwischen den Rückenplatten des Hinterleibes abgeschieden wird, und zwar an denselben Ringen, wie bei Apis, ein Blättchen rechts, eins links von der Mittellinie. Man kann fast zu jeder Zeit solche wachsbereitenden Arbeiter finden, die ruhig an der Wand des Kastens oder in einem leeren Honigtopfe sitzen, während ihre Genossen geschäftig hin und herlaufen. Das frische Wachs ist farblos, während es später bei dieser Art dunkelrothbraun ist. — Die fertigen Blättchen fallen leicht heraus, oder lassen sich hervorziehen, wenn man mit dem Messer sanft über den Rücken des Hinterleibes hinstreicht. —

Zu den Arten, die schon beim Sammeln den Blütenstaub mit Honig befeuchten, gehören ausser Euglossa und den wilden Hummeln (No. 40 [Centris lineolata M. Farg.]) auch die Tetrapedien, wenigstens T. diversipes und No. 22 [Ancyloscelis? nach Herm. Müll.].

Von der grünen Biene habe ich kürzlich wieder 2 ♂ gefangen, an derselben Blume, an der ich voriges Jahr sie mehrmals sah und an der ich niemals die blaue Biene getroffen. Trotzdem ist es mir neuerdings zweifelhaft geworden, ob sie als Art von der blauen Biene zu scheiden ist. Unter den ♂ der letztern, die mir schon Dutzende von Citronenbäumchen getödtet haben, traf ich mehrere, die stark grünlich schimmerten und eines, dessen erstes Fühlerglied (wenn auch nicht in ganzer Länge) unten weiss gefärbt ist, wie bei der grünen Biene (und wie es Perty bei seinem Cnemidium viride angiebt). — Auch bei No. 9 und bei den kleinen Bienen (No. 37 [Trigona mirim]) überzeugte ich mich eben, dass das Wachs auf der Rückenseite des Hinterleibes abgeschieden wird. Wie ist es bei den Hummeln? . . . .

5. Novbr. Eben brachte mir Anna einen 8 cm dicken Ast mit Xylocopa, und zwar von unserer grössten Art, deren ♀ schwarz, das ♂ fuchsig gelb ist. Derselbe enthielt 3 ♀ und 4 ♂, schon völlig ausgefärbt. — Die im Holz theils hinter, theils nebeneinander ausgenagten Zellen waren 23—24 Mill. weit, etwa 8 bis 10 cm lang, am Ende halbkuglig abgerundet (♀ 28 mm, ♂ 36 mm lang). Die Weibchen dieser Art sind zu Zeiten, z. B. an Bauhinia grandiflora und brasiliensis, nicht selten; ein ♂ habe ich erst ein einziges Mal fliegen sehen. —

Heute ist seit lange der erste sonnige Tag, den auch sofort die Raubbienen zu einem Ueberfall bei den kleinen Bienen benutzt haben. Ich kam rechtzeitig dazu, so dass sie kaum irgend welchen Schaden angerichtet haben.

Deine Echium-samen sind bereits aufgegangen.

8. Novbr. Es war heute, wie gestern und vorgestern, ein prachtvoller sonniger Tag, den ich fast ganz zur Bienenjagd verwendet habe. Was ich von Bienen sah war Folgendes:

Grosses dorniges Solanum: Xylocopa (28) ♀. Mandaçaia. Mondury. Gurupú. No. 9. — Tetrapedia diversipes ♀. Grosse grüne Augochlora. — (Alle Psd.) —

Tomate: Dieselbe Augochlora.

Rothe Salvia: Xylocopa ♀ (28), ♂ (25). Grosse grüne Augochlora. Arapuá. (Alle Honig durch Einbruch raubend.)

Dichorisandra: Xylocopa ♀ (28).

Weisses Abutilon, Sechium edule, Poinsettia: Arapuá; sgd.

Euphorbia: Arapuá. Milch sammelnd.

Sicyos angulata: Trigona (19) [cupira Smith].

Radieschen: Trigona (Octbr. No. 39a). Ceratina.

Wulffia (Composita mit saftiger Frucht): Osmia (18). No. 17. Ceratina.

Lieblingsblume der blauen Biene: Grosser schwarzer Bombus; sgd.

Rosenrothe Oxalis: Kleine Ceratina- und Augochloraarten. Tetrapedia diversipes ♀ ♂.

Blauviolette Scrofularinee mit wohlriechendem Laube: Tetrapedia No. 5 ♂ ♀ [Ancyloscelis nach Smith] (mit Höschen von durchfeuchtetem Blütenstaub). Grüne Biene (gesehen, nicht gefangen!).

Senecio (S. Jacobaea ähnlich, aber weit grösser): Apis mellifica in Unzahl. Ceratina ♂. — Aeusserst sparsam von hiesigen Bienen besucht; ich fing bis jetzt nur, ausser der einen Ceratina, ein Exemplar von Megachile (3) und drei Stück einer Augochlora. Dagegen Schmetterlinge in grosser Zahl und Mannichfaltigkeit, besonders häufig Eurema Lethe; dieser sonst so scheue Falter war so ins Saugen vertieft, dass er leicht mit der Hand zu greifen war.

Stachys (mit winzigen weisslichen Blumen): Tetrapedia diversipes ♂. Augochlora vesta ♂ und eine zweite Augochlora. Ancyloscelis (13) ♀.

Melissodes (Macrocera) etwa $^1/_2$ Dutzend ♂, keine ♀. —

Das mag Dir etwa einen Begriff geben, was man hier an einem guten Tage um jetzige Zeit fängt. — Ich gedenke mir nun auch, wenigstens für die Bienen, eine Besucherliste anzulegen, hauptsächlich um für die Beurtheilung der Liebhabereien einzelner Arten und der verschiedenen Geschlechter einen festeren Anhalt zu bekommen. Das Merkwürdigste ist mir in dieser Beziehung die blaue und die grüne Euglossa. Von den Lieblingsblumen beider Arten, beide blauviolett, stehen in meinem Garten zwei Büsche dicht nebeneinander; an dem einen sah ich vorigen Sommer fast täglich die blaue Biene und habe sie auch jetzt, wo kaum die ersten Blüthen sich öffnen, schon wieder gesehen. An dem anderen habe ich schon über ein halb Dutzendmal die grüne Biene gesehen. Die von der einen Art bevorzugte Blume schien für die andere gar nicht vorhanden. Im Walde sah ich mehrmals die grüne Biene (wie die blaue) an einer gelben Suteria (Coffeacee), ohne sie fangen zu können. Grüne ♀ habe ich überhaupt noch nicht gefangen. —

Prächtig blüht und duftet jetzt in meinem Garten ein Baum der Posoqueria; ich hatte gehofft, daran den Schwärmer mit dem Viertel-Meter-Rüssel zu fangen, doch bis jetzt vergebens. Der Schwärmer, den ich daran fing, hat einen 15 cm langen Rüssel, also reichlich lang, um die Posoqueria-blumen völlig zu entleeren. . . . .

1. XI. 73. Abelha mirim (Fig. 63). Die untere Wabe (schwache Linien der Zellenumrahmung) ist auf einer Seite schon abgeschlossen und durch Wachsbalken mit

der Hülle des Brutraums verbunden; auch sonst geht sie ihrem Abschluss entgegen, da fast nur noch Zellen angebaut werden, die an drei ältere Zellen anstossen.

Nahe dem fertigen Rande liegt eine grosse königliche Zelle.

Auf der oberen Wabe (starke Linien der Zellumrahmung) liegt, wie immer, die erste Zelle etwas tiefer als die übrigen. Links davon der Stiel für die erste Zelle der folgenden Wabe. (Gewöhnlich wird mit dem Stiele gleich die ganze erste Zelle gebaut.)

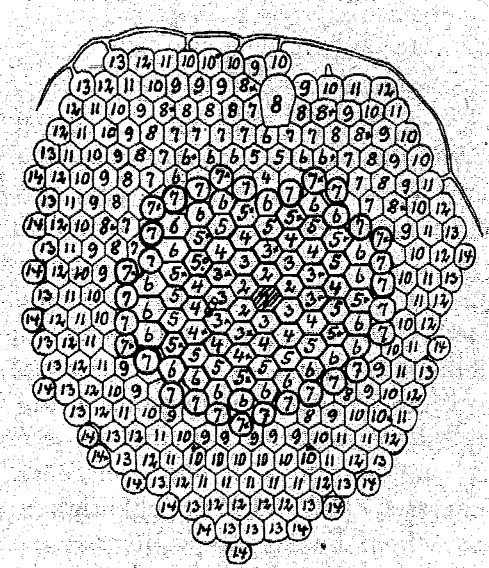


Fig. 63. Wabenbau der Abelha mirim.

Die Ziffern bezeichnen die aufeinanderfolgenden Zellengruppen. Gruppe 1 der oberen Wabe gleichzeitig mit Gruppe 8 der unteren gebaut.

3^+, 4^+ u. s. w. sind später angelegt als 3, 4 u. s. w., aber gleichzeitig mit ihnen gefüllt, belegt und geschlossen worden. Bei Gruppe 6 der oberen Wabe sind die später angelegten Zellen nicht bezeichnet, da sie des Nachts gebaut wurde. —

Die Zellen 5^0 und 10^0 wurden beim Füllen ihrer Gruppe leer gelassen (übersehen?) und erst mit der nächsten Gruppe gefüllt, belegt und geschlossen. —

Die Zellen der letzten Gruppe (7 und 14) sind noch offen. —

Es wurden angefangen:

Gruppe	1	und	8:	30.	Octbr.	Nachts.
„	2	„	9:	30.	„	gegen Mittag.
„	3	„	10:	30.	„	gegen Abend.
„	4	„	11:	31.	„	Nachts.
„	5	„	12:	31.	„	Nachmittag.
„	6	„	13:	1.	Novbr.	Nachts.
„	7	„	14:	1.	„	Nachmittag.

Gleichzeitig mit 1 bis 6 der oberen, 8 bis 13 der unteren Waben wurden die sechs letzten Gruppen (17 bis 22) einer älteren Wabe gebaut.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 9. December 1873.

. . . . . Aeusserst bescheidene Ansprüche scheint F. Smith zu machen, wenn er in Betreff unserer stachellosen Bienen sagt: „we have now acquired almost a complete history of their economy“ (Trans. Ent. Soc., 1868, pt. I, pg. 134). Freilich kenne ich die früheren Mittheilungen von Peckolt nicht, auf die er sich dabei bezieht; doch, wenn letzterer ihre Lebensweise für „almost identical“ mit der von Apis mellifica hält, scheint er kaum eine grosse Einsicht in ihren Haushalt gewonnen zu haben. —

Die beiden Blumen, an denen ich in meinem Garten die blaue Biene gefangen (Torenia und Buddleya) sind hier nicht wild, sondern nur als Zierpflanzen angepflanzt. Von Buddleya haben wir häufig eine wilde Art von sehr abweichender Tracht. —

Ueber die von Dir in Anregung gebrachte Frage nach der Stellung der Trigonen bin ich noch ganz im Unklaren; doch scheint mir sicher, dass die jetzt ihnen angewiesene zwischen Bombus und Apis nicht richtig ist. Von gemeinsamem Stamme mögen alle die „typischen" Bienen sich abgezweigt haben, die den Blütenstaub beim Sammeln mit Honig durchfeuchten: Centris, Tetrapedia (Ancyloscelis?, Epicharis?), Euglossa, Melipona, Bombus, Apis. Aber mit welcher dieser Gattungen stehen die Meliponen in näherer Beziehung? Von Bombus und Apis dürften sie sich vor der Zeit getrennt haben, wo Wachs als Baustoff benutzt wurde; es ist nicht wahrscheinlich, dass die einmal localisirte Wachsabsonderung später vom Bauche nach dem Rücken gewandert sei oder umgekehrt. Bei den Meliponen ist die Wachsausscheidung zum Theil noch eine sehr ungenügende; bei Cagafogo mögen wohl kaum 10 % wirkliches Wachs in den Wänden ihrer Waben und Honigtonnen enthalten sein. —

Für die auffallende Thatsache, dass bei Centris-arten die durch das Anfeuchten des Blütenstaubs eigentlich entbehrlich gewordenen Sammelhaare der Hinterbeine nicht nur nicht geschwunden, sondern bisweilen (C. lineolata u. a.) ganz ungewöhnlich entwickelt sind, hat mir mein Ausflug nach dem Salto pilão die gewünschte Aufklärung gebracht. Die Thiere sammeln nämlich zwischen diesen Haaren trocknen Sand (die Haare werden, wie es scheint, durch Honig, etwas angefeuchtet). Centris lanipes habe ich täglich von früh bis spät in grosser Zahl bei dieser Arbeit gesehen während der Woche, die ich dort zubrachte. Ausserdem Tetrapedia No. 11 [T. Bunchosiae n. sp.] wiederholt und drei mir neue Centris-arten [Centris picta n. sp. F. Smith und Centris apicalis Smith]. . . .

Ein schönes Jatyvolk besitze ich jetzt wieder seit einigen Wochen und freue mich täglich der ebenso fleissigen als zierlichen Thierchen. Ein zweites Volk, das ich vor einigen Tagen aus einem dicken Leiteira-stamm in meinem Walde herausgehauen hatte, ist mir davon geflogen. Ich vermuthe, dass dies leicht geschieht, wenn die Königin noch flugfähig ist. —

Welcher der beiden Namen Trigona und Melipona ist der ältere? Mir scheint, dass man entweder die beiden Gattungen zusammenziehen, oder Trigona in eine ganze Zahl kleinerer Gattungen auflösen muss. . . .

Meine Gurupú bauen jetzt wagerechte Waben; der schraubenförmige Bau, den ich längere Zeit bei ihnen beobachtete, ist wahrscheinlich dadurch veranlasst gewesen, dass die Waben beim Uebersiedeln in den Kasten eine sehr schiefe Lage erhalten hatten. Auch bei dieser Art habe ich nun dem Eierlegen einigemal zugesehen; wie ich Dir schon schrieb, wird nur ein Ei auf einmal abgelegt und das scheint der Königin ziemlich schwer zu werden, die lange drückt, ehe sie es los wird.

Bei den Bienen No. 9 [Trigona varians oder pulchella Herm. Müll.] fand ich, dass sie seit 3. Novbr. aufgehört hatten, neue Zellen an die oberste Wabe anzubauen. Wie ich vermuthete, haben sie inzwischen neue Waben an Stelle der unteren, von den jungen Bienen verlassenen gebaut. Heute legte ich ihren Brutraum wieder einmal bloss und fand die Zellen der obersten Wabe fast

sämmtlich ausgekrochen und abgebrochen, und unter ihr erschienen frische im Bau begriffene Waben, auf denen ich nun auch wieder seit langer Zeit die Königin zu sehen bekam. Die Zeit vom Legen des Eis bis zum Auskriechen der Biene wird also bei dieser Art etwa 5 Wochen betragen. Das ist auch wieder ein Unterschied von Apis, dass dieselben Brutzellen nicht mehr als einmal benutzt werden. —

Während meiner Abwesenheit haben auch beide Mirimvölker aufgehört. ihren Wabenbau nach oben fortzusetzen. — So haben denn einstweilen meine Beobachtungen des Wabenbaus ihr Ende erreicht, die mir bis zuletzt fast täglich immer noch Neues boten. Besonders ergötzt hat mich ein Auftritt, von dem ich am 16. Novbr. gegen Sonnenuntergang Zeuge war. Ich traf die Königin beschäftigt, eine mit Larvenfutter gefüllte Zellengruppe zu belegen. Die Zellen gehörten drei verschiedenen Waben an; 8 waren die letzten einer nun fertigen Wabe; 35 befanden sich am Rande der darüber liegenden Wabe und 4 gehörten einer neuen Wabe an, von der erst eine Zelle mit der vorigen Gruppe belegt und geschlossen worden war. Als die Königin die Zellen der beiden unteren Waben belegt hatte, lief sie, wie gewöhnlich, noch mehrmals an deren Rande herum, um sich zu überzeugen, dass sie keine Zelle übersehen. Die Bienen an der neuen Wabe wurden unruhig, liefen auf die Königin zu und stiessen mit plötzlichem Anrennen des Kopfes gegen ihren Hinterleib oder auch gegen andere Körpertheile, schienen sie auch bisweilen mit den Kinnbacken zu kneifen. Ebenso stiessen sie andere Bienen an, die ihnen begegneten. Die Königin, die schon gewillt schien, sich in die Tiefe des Brutraumes zurückzuziehen, umkreiste nun noch mehrmal die mittlere Wabe; als sie keine leere Wabe fand, suchte sie nun durchaus hinabzukommen; doch überall, wo sie über den Rand der unteren der drei Waben hinab wollte, wurde sie von den Arbeitern zurückgestossen. Das dauerte wohl 10 Minuten, bis es ihr endlich doch gelang zu entwischen. Die Arbeiter wussten also der Königin bemerklich zu machen, dass ihr Werk noch nicht vollendet sei, nicht aber ihr zu zeigen, wo sich die noch unbelegten Zellen befanden. — Etwa $^1/_2$ Stunde später waren die 4 Zellen noch offen und gefüllt. Später am Abend (über Nacht pflegte ich den Stock im Wohnzimmer zu haben) fand ich die eine der 4 Zellen geschlossen, die drei anderen entleert. — Einzelne Zellen, die von der Königin beim Legen übergangen werden, werden nämlich entleert und mit der nächsten Gruppe aufs Neue mit Futter gefüllt. Die Königin hatte jedenfalls bei einem gelegentlichen Spaziergang die 4 Zellen aufgefunden, als 3 schon mehr oder weniger entleert, die eine noch gefüllt war und nun diese eine noch belegt[1]. . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 11. December 1873.

Lieber Hermann!

Ich schrieb Dir erst vorgestern; daher nur wenige Worte zur Begleitung einer zweiten Korkplatte, die ich Dir gefüllt habe. Gerne wüsste ich die Namen

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 491.

der beiden Wespen, die Du darin findest. Die eine (Pelopoeus?) mit langem dünnen Hinterleibstiel zog ich aus einzelnen, runden, kaum haselnussgrossen, aus Erde gebauten Zellen, die an den Dornen eines Citronenbaumes sassen. [Herm. Müller hielt sie für einen Eumenes sowohl wegen ihres Gesammthabitus, als ihrer aus Erde gebauten Zellen.] — Die andere gesellige Wespe baut ihre Nester häufig an ein grosses stachliges Solanum [Polistes cinerascens Sauss. (var.?) nach Herm. Müll.]. —

Von der Melipona No. 9 findest Du ein Stück, dem die Querlinien des Hinterleibes fast vollständig fehlen, andere mit schwarzen Schienen der Hinterfüsse, letztere hier, erstere am Salto pilão gefangen. Von ebenda stammt eine Trigona mirim mit hellfarbigem Hinterleib. Die Mirim sah ich dort den aus dem Stumpfe eines jüngst gefällten Copaifera-baumes aussickernden Copaiva-balsam sammeln. —

An Bunchosia Gaudichaudiana, die mir vorigen Sommer die stattliche Epicharis umbraculata lieferte, fing ich gestern eine mir neue sehr schöne Biene, ähnlich der Tetrapedia No. 11 [Tetrapedia Bunchosiae nov spec. Herm. Müller], aber viel grösser, glänzend schwarz mit weissem Scutellum und blonden Hosen. —

Gestern Nachmittag legte ich den Brutraum meiner Jaty blos und hatte schon nach einigen Stunden die Freude, der Königin beim Eierlegen zusehen zu können. Sie hat, wie in dem von Raubbienen zerstörten Stocke, verstümmelte Flügel. — Es wird, wie bei den Mirim, eine Gruppe von Zellen gleichzeitig gefüllt und belegt und dann sofort geschlossen.

In einem meiner Mirim-stöcke, in dem ich den Bau zweier Weiselwiegen beobachtete (30. Octbr. und 10. Novbr.) hat die Volkszahl in der letzten Zeit überraschend zugenommen. Eine der jungen Königinnen musste jetzt wohl schon ausgekrochen und die andere dem Auskriechen nahe sein, so dass wohl von diesem Volke bald ein Schwarm zu erwarten wäre. Vielleicht habe ich das Glück, seinem Ausziehen zuzusehen. — Ich werde mir gelegentlich noch einige Mirim-völker von August holen, da diese Art, obschon die unscheinbarste, unter den mir bekannten, für die Beobachtung ihres Haushaltes bei weitem die bequemste ist. —

10 blaue Bienen, die ich seit 4. d. M. an Buddleya gefangen, waren sämmtlich ♀; an Citronenbäumchen fing ich wohl schon über 30 Stck., und zwar nur ♂. (Vgl. S. 215).

Den Gedanken, über den Wabenbau unserer Bienen und was damit zusammenhängt (Wachsausscheidung, Eierlegen u. s. w., wovon ich jetzt eine ziemlich erschöpfende Darstellung geben könnte), einen Aufsatz für die „Nature" auszuarbeiten, habe ich aufgegeben; denn wollen wir einmal die ganze Naturgeschichte unserer stachellosen Honigbienen in einem Buche zusammenfassen, so würden wir diesem durch solche vorläufige Mittheilung einzelner Abschnitte den ganzen Reiz der Neuheit nehmen. . . . .

12./12. Heute zum ersten Male in diesem Sommer Epicharis umbraculata (an Buchosia) und Megacilissa (an Solanum) gefangen. — Benutzt Bombus zu seinem Bau reines Wachs wie Apis oder mischt er dasselbe mit fremden Stoffen (Erde u. s. w.) wie Melipona? Letzteres ist jedenfalls das ursprünglichere Verhalten, da nur allmälig die Wachsabsonderung sich soweit steigern konnte, um

für sich allein ausreichenden Baustoff zu liefern. Bei Mandaçaia fand ich den Zusatz zum Wachse hauptsächlich aus Erde bestehend. Auch Mondury, Gurupú, No. 9 und Cupira sammeln Erde an den Hinterschienen. — Dies Erdesammeln erinnert an das Sandsammeln von Centris und Tetrapedia. Ob nicht auch schon diese beim Verarbeiten des Sandes, der natürlich eines Kittes bedarf, Wachs als

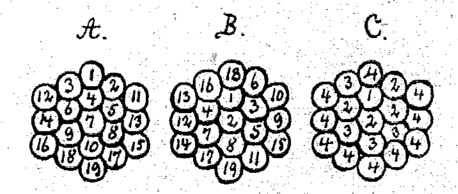


Fig. 64. Regelmässig sechsseitige Wabenanfänge mit 19 Zellen. A von einer Wespe (Nest an einem Stachel eines Solanum aufgehängt), 12. Nov. 1873. B von Gurupú, 11. Dez. 1873. C von Abelha mirim, 10. Okt. 1873. Ob in der Wabe B die Zelle 4 oder 5 früher gebaut wurde, ist ungewiss, da beide Nachts begonnen und vollendet wurden.

Bindemittel benutzen? — Bei Epicharis ♀ ist der Nebenzahn der Klauen der Hinterfüsse sehr klein; bei Centris ♀ sind die Klauen der Hinterfüsse, bei Melipona ☿ alle Fussklauen einfach. Bei Euglossa ♀ sind wie bei Bombus und Apis alle Fussklauen gespalten, wie auch bei den ♂ von Centris und Melipona. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 17. December 1873.

. . . . . Zu Deinem Briefe vom 11. Octbr. will ich noch berichtigend bemerken, dass Apoica pallida und die anderen an Abutilon gefangenen Wespen nicht „Befruchter" dieser Pflanzen sind, sondern Honigräuber, die theils die von Trigona ruficrus in den Kelch gebissenen Löcher benutzen, theils auch selbst (wenigstens Apoica pallida) solche Löcher beissen. Unter unseren Bienen zeigen eine besondere Neigung, sich des Honigs durch Einbruch zu bemächtigen, Trigona ruficrus und Xylocopa artifex; erstere beisst Löcher, letztere durchsticht die Blumenröhren mit den Maxillarladen. Augochlora vesta und viridis, die an Salvia ebenfalls Honig rauben, scheinen nur die von Trigona oder Xylocopa eröffneten Zugänge zu benutzen.

Trotz ihres absonderlichen Geschmackes (auch alter stinkender Käse lockt sie an) darf man von den Cagafogos doch wohl nicht annehmen, dass sie nur ausnahmsweise Blumennahrung aufsuchen; in den beiden Stöcken, die ich holte, fanden sich ungemein reichliche Pollenvorräthe, sowie Honig, der doch wohl grösstentheils aus Blumen stammte. Nur werden sie auch beim Blumenbesuch wahrscheinlich einer eigenthümlichen Geschmacksrichtung folgen und vielleicht stinkenden, aashaft riechenden Blumen den Vorzug geben. Sicyos angulata und ein weisses Abutilon, an denen ich Cagafogo vereinzelt gesehen, haben widerlich riechende Drüsenhaare. —

Auch bei Raubbienen, die ich noch nie an Blumen sah, traf ich gute Pollenvorräthe; doch bleibt es bei diesen zweifelhaft, ob sich die Vorräthe nicht schon bei der Usurpation des Nestes fanden oder auch aus anderen Nestern gestohlen wurden. —

Jaty scheint ebenfalls beim Honigsammeln sehr wählerisch zu sein, aber in entgegengesetzter Richtung; ich habe sie bisher nur an Orangenblüten gesehen;

ihr Honig gilt allgemein als die beste und heilkräftigste Sorte des wilden Honigs (mel de páo, Baumhonig), der als Hausmittel bei den Brasilianern in grossen Ehren steht. Pollensammelnd traf ich Jaty an Radies und einigen Abutilonbastarden. Merkwürdig, dass ich in der Nähe meines Hauses fast nie Bienen meiner Stöcke an Blumen finde, während doch z. B. Jaty und Mirim fortwährend mit Pollenhöschen einfliegen. An Scoparia dulcis fliegt auf meiner Viehweide die Melipona No. 9 in Menge, aber die Mehrzahl hat schwarze Hinterschienen oder braunen Hinterleib, ist also nicht aus meinem Stocke, während ich Stücke mit gelbem Scutellum, die in meinem Stocke sehr häufig sind, noch nicht an Scoparia bemerkt habe. —

In Betreff des Flügelgeäders wirst Du bemerkt haben, dass dasselbe bei der winzigen Trigona in noch weit höherem Grade verkümmert ist, als bei allen anderen Arten (Fig. 65). Bei winzigen Ameisen (und wahrscheinlich auch bei anderen Hautflüglern) findet man Aehnliches. Ob nicht überhaupt die Verkümmerung der Cubitalzellen bei Melipona und Trigona daher stammt, dass einst ihre Vorfahren zu einer ziemlich geringen Körpergrösse herabgesunken waren, über die sich dann später namentlich die Meliponen wieder erhoben haben, natürlich ohne die einmal eingebüssten Flügeladern wieder zu erhalten. — Die älteren Formen einer Gruppe sind in der Regel weiter über die Erde verbreitet, als die jüngeren; von unseren stachellosen Bienen nun kommt nur Trigona ausser America vor und alle diese ausseramericanischen Formen scheinen sehr klein zu sein. (Die drei in Smith's Catal. beschriebenen Arten $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{2}$ Linien.) In der Eichstädter Bienenzeitung las ich von einer kleinen wilden Honigbiene in Africa, die sich in die Thürschlösser einzunisten liebt. Das kann also auch kein Riese sein [1]. —

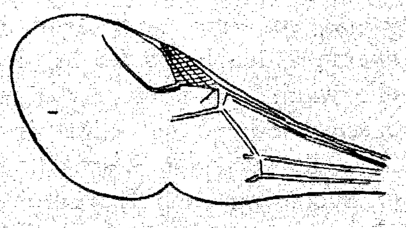


Fig. 65.

Meine Mirim haben nur selten dürftige Anfänge eines solchen Netzwerkes gebaut, wie ich es im vorigen Winter aus einem Mirim-Neste erhielt; einzelne Bogen zwischen Honigtöpfen und Wand des Kastens, einfache oder gegabelte, gerade oder bogig in die Luft ragende, dünne Wachsbalken u. dgl. Dagegen könntest Du jetzt ein prachtvolles Balkenlabyrinth in meinem Jaty-stocke sehen. — Zwischen den Balken, und theilweise das in ihnen aufgespeicherte Wachs dabei benutzend, bauen sie papierartig dünne Wachsblätter, und so entsteht das schwammartige Gefüge, das als Hülle den Brutraum (und bisweilen auch die Vorrathstöpfe) umgiebt. Die Balken bilden gewissermaassen das vorläufige Gerüst dieses schwammigen Baues, das aber seinen Stoff zum Theil für diesen Bau wieder hergeben muss. Doch wird jene schwammige Hülle von Jaty und Mirim auch ohne solch vorläufiges Balkengerüst gebaut. — Es scheinen diese Balken oft nur dazu zu dienen, disponibles Wachs (von entfernten Vorrathstöpfen oder

1) H. Müller antwortet am 26. Februar 1874: Deine Ansicht über die ursächliche Bedingtheit des spärlichen Flügelgeäders durch geringe Körpergrösse bei vielen Hymenopteren, und so namentlich auch bei der Trigona liliput, theile ich durchaus; sie stimmt überein mit der Erklärung, die ich von der Reduktion der Zahl der Staubgefässe auf 2 bei Veronica und Lycopus gegeben habe.

ausgekrochenen Brutzellen) wegzustauen. Beim Abbrechen entleerter Honigtöpfe lassen die Mirim bisweilen ein ähnliches Balkengerüst stehen, dessen Balken dann aber nicht so glatt zu sein pflegen, wie frisch gebaute Balken. Als Schutz kann es wohl kaum dienen, für kleinere Feinde, z. B. Raubbienen, ist es zu durchsichtig und weitmaschig; grössere Feinde aber, z. B. einen Specht oder eine Yrára (Galictis), die sich einmal einen Zugang zum Neste gebahnt, werden die zarten Wachsbalken am Vordringen nicht aufhalten. —

Was die Jaty auch für Laien so anziehend macht (sie sind namentlich das Entzücken aller Frauen, die sie bei mir oder dem alten Herbst gesehen), ist, dass immer eine grössere Zahl dieser zierlichen Thierchen wie spielend oder tanzend vor dem Stocke schwebt. Die Mirim fahren wie aus der Pistole geschossen aus dem Flugloch heraus und schiessen wie ein Pfeil in dasselbe hinein; sonst sieht man nur im Flugloch gewöhnlich ihrer vier (die dasselbe vollständig ausfüllen) als Wache sitzen. Auch bei den Gurupú sitzt immer eine Biene im Flugloch als Wache.

Die Gurupú-königin habe ich nun auch schon wiederholt beim Eierlegen beobachtet. Sie lauert darauf mit derselben Ungeduld, wie die der Mirim. Wenn die Zelle ziemlich zur Genüge gefüllt ist, steckt sie ihren Kopf tief in die Zelle, so oft ein oder zwei Arbeiter ihren Beitrag zum Futter geliefert (wobei diese ebenfalls den Kopf tief in die Zelle stecken); bisweilen wiederholt sie dies, selbst ehe wieder ein neuer Arbeiter dagewesen. Findet sie endlich den Futtervorrath ausreichend, so entledigt sie sich unter langem Drücken ihres Eies, und hat sie die Zelle verlassen, so macht sich ein Arbeiter an das Schliessen derselben, indem er zuerst mit den Beinen den vorstehenden Rand nach innen biegt (wobei er über der Zelle steht und sich wiederholt im Kreise herumdreht) und die noch bleibende Oeffnung mit den Kinnbacken schliesst. — Man begreift kaum, wie bei der Ungeduld, mit der die Königin auf die Füllung der Zellen wartet, Kukuksbienen ein Ei anbringen können; wahrscheinlich geschieht es, wenn nicht sofort nach dem Legen ein Arbeiter bei der Hand ist, um die Zelle zu schliessen. —

Du weisst, dass die Raupen der Sphingiden, wenn sie ihre letzte Mahlzeit genossen, ihre Futterpflanze verlassen und herumkriechen, um einen passenden Ort zur Verpuppung in der Erde zu suchen. Ist es nicht merkwürdig, dass selbst für diese kurze Zeit einige ein besonderes Kleid bekommen? Dieser Tage hatte ich eine grosse, auf Cissus lebende Philampelus-raupe. (Vielleicht Ph. Satellitia, obwohl Burmeister's Beschreibung nicht vollständig passt.) Sie war noch schön grün, als ich ihr eines Abends Futter gab; am nächsten Morgen war sie lederbraun, am folgenden Abend bereits in der Erde verschwunden. Das Grün, das sie schützte, so lange sie zwischen grünen Blättern sass, hätte sie beim Herumkriechen auf der Erde verrathen können. Auch bei der grünen Raupe von Deilephila Ficus habe ich einen ähnlichen Farbenwechsel selbst gesehen. Burmeister erwähnt diesen Farbenwechsel bei beiden Arten, natürlich ohne sich über dessen Bedeutung auszulassen. —

Es ist heut Nachmittag wieder abscheulich heiss (34° C), und man blickt sehnsüchtig nach Westen, ob da nicht bald eine Gewitterwolke aufsteigen will. — Wird es bei Euch den Insecten auch manchmal zu heiss? Hier herrscht in den Mittagsstunden heisser Sommertage eine fast vollständige Ruhe. —

Nun, eben fängt es in der Ferne an zu donnern und ein kühlendes Lüftchen beginnt die Zweige der Araucarien vor meinem Fenster in Bewegung zu setzen. —

Mit herzlichen Grüssen von Haus zu Haus

Dein treuer Bruder

Fritz.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, Neujahr 1874.

..... Trotz des meist ungünstigen Wetters ist meine Bienenausbeute in den letzten Wochen eine ziemlich reichliche gewesen. Neues habe ich freilich nicht gefunden, mit Ausnahme einer prächtigen Euglossa, die ich gestern fing und heute wieder sah, ohne sie zu bekommen; sie ist der blauen Biene in Farbe und Gestalt sehr ähnlich, aber fast doppelt so gross. Ich fing sie an einem grossen stachligen Solanum, das überhaupt — im Gegensatz zu Euren ärmlich besuchten Solanum-arten - bis jetzt meine ergiebigste Pflanze für Bienenfang gewesen ist, leider aber nur ♀ liefert, da sie des Blütenstaubs wegen besucht wird. Fast täglich fing ich z. B. an diesem Solanum Megacilissa und die Andrenide (Eophila n. g.?). Diese beiden Bienen sind des Morgens die ersten am Platze und verschwinden, sobald die Sonne herauskommt. „Matutina" wäre für beide ein passender Artname; doch scheint es mir fast, als wäre unsere Megalicissa bereits von Smith beschrieben, und zwar als Ptiloglossa ducalis. Jedenfalls steht sie dieser Art äusserst nahe und die Gattungen fallen gewiss zusammen. — Männchen von Megacilissa habe ich in dieser Zeit zwei gefangen, die ebenfalls am frühen Morgen in weitem Bogen durch die Luft schwirrten und dabei immer wieder zu derselben Stelle zurückkehrten, an der sie laut summend längere Zeit still hielten. Auch nachdem ich mit dem Käscher vergeblich danach geschlagen, kehrte das eine zur selben Stelle zurück, so dass ich nun den Käscher erwartend ganz still hielt, bis es ruhig dicht vor dessen Oeffnung schwebte. Ebenso einzig in seiner Art, wie Zunge und Flügelgeäder, scheint auch, soweit ich bis jetzt andere Bienen vergleichen konnte, der Thorax von Megacilissa zu sein. Statt 5 durch Naht getrennten Stücken (pronotum, mesonotum, scutellum, postscutellum, metanotum [1ter Hinterleibsring]) zeigt die Rückenseite der Brust bei Megacilissa deren 6, indem zwischen das schmale Postscutellum und den 1ten Hinterleibsring (sogn. metanotum) ein dem Scutellum ähnliches dreieckiges Stück sich einschiebt. Für kleinere Bienen ist die Enthaarung des Thorax etwas mühsam; aber für die Ermittlung der Verwandtschaftsverhältnisse möchte sie doch vielleicht gute Anhaltspunkte liefern. — Ausser den gewöhnlichen allen Hymenopteren zukommenden Hafthäkchen der Hinterflügel (distal hooks nach Miss Staveley), die hier eine dichte Reihe von etwa 25 Stück bilden, hat Megacilissa noch etwa $1/2$ Dutzend dem Grunde der Flügel näher stehende Häkchen (subbasal hooks), die allen hiesigen Andreniden zu fehlen und soweit ich nach einer flüchtigen Durchmusterung der von Dir übersandten Arten schliessen kann, überhaupt nur den niedersten Formen dieser Familie zuzukommen scheinen (Fig. 66).



Fig. 66. „distal hooks" und „subbasal hooks" von Megacilissa ♀.

Die ♀ von Megacilissa besitzen einen starken, angenehmen, rosenähnlichen Geruch; das letzte ♂, das ich fing (früher habe ich nicht darauf geachtet), fand ich ganz geruchlos. —

Es scheint ziemlich häufig vorzukommen, dass die Haare, zwischen denen sich der Blütenstaub ansammelt, eine dem Blütenstaub ähnliche Farbe besitzen. Bei Megacilissa ist dies besonders auffallend, weil hier die hellblonden langen dichten Sammelhaare am Schenkel und Schienen der Hinterbeine (zu denen noch eine kleine Locke jederseits an der vorderen Ecke des Bauches kommt), besonders scharf gegen ihre dunkle Umgebung abstechen und weil dem ♂ ähnlich gefärbte Haare völlig fehlen. Die Erklärung dieses Verhaltens möchte vielleicht darin zu suchen sein, dass die hellfarbige weithin sichtbare Blütenstaubladung für die ♂ zu einem wichtigen Erkennungszeichen der ♀ wurde, dass es daher für unbeladene ♀ vortheilhaft war, durch den Schein einer solchen Ladung die Aufmerksamkeit des ♂ auf sich zu ziehen.

Zu den regelmässigen Besuchern unseres stachligen Solanum gehören auch drei Bienen mit Schuppenzunge. Alle drei sammeln mit Honig durchfeuchteten Blüthenstaub an der Aussenseite der Schienen und Fersen der Hinterbeine. Dasselbe thut Epicharis umbraculata [H. M. 11. Juni 1874: Epicharis umbraculata F. hat sehr ausgeprägte Kniescheiben. Die Kiefertaster finde ich zweigliedrig, während Lep. de St. Fargeau der Gattung Epicharis 1gliedrige Kiefertaster zuschreibt], die ganz gewaltige Ballen anzuhäufen vermag; dabei will ich bemerken, dass die Pollenballen an Schiene und Ferse zwar dicht aneinanderstossen, aber nicht in einen verfliessen. — Dagegen fing ich an Stachys die Biene No. 13 (Ancyloscelis?) mit ansehnlichen weissen Höschen aus unbenetztem Blütenstaub an Schienen und Ferse. — Die Erfindung, den Blütenstaub beim Sammeln zu netzen, scheinen übrigens verschiedene Bienen unabhängig von einander gemacht zu haben. So besteht wohl kaum ein verwandtschaftlicher Zusammenhang zwischen Macropis einer-, Bombus und Apis andererseits und ebensowenig zwischen unseren höheren Apiden (Melipona, Bombus, Epicharis, Tetrapedia, Centris, Lepidoglossa) und einer kleinen schwarzen Andrenide, die ich benetzten Blütenstaub einer kleinen rosenrothen Oxalis an ihren Hinterbeinen anhäufen sah.

Eine blühende wilde Acacia sah ich von einer Menge verschiedener Wespen besucht. Sollte das Vorwalten der Acacien in der Flora Neuhollands in Zusammenhang stehen mit dem Vorwalten der Andrenidae obtusilingues mit ihren mehr weniger wespenartigen Zungen? . . . . .

Solanum und Pleroma (Melastomeen), sonst himmelweit verschieden, aber übereinstimmend in den an der Spitze sich öffnenden Staubbeuteln, scheinen dieselben Bienen als Besucher anzulocken; Bombus violaceus und zwei der Bienen mit Schuppenzunge, die einzigen mir bis jetzt bekannten Besucher von Pleroma, fand ich auch an verschiedenen Solanumarten und zwar die eine Art (mit fuchsiger Brust) bisher nur an Pleroma und Solanum. —

Apoica pallida ist wirklich eine Nacht- oder Dämmerungswespe; ich habe dies ganze Jahr auf sie geachtet und sie niemals bei Tage gesehen, während sie jetzt allabendlich in Menge an dem Stamme einer Cassia multijuga sich einfindet, um Saft zu lecken. . . . .

Gerstaecker gibt für die ganze Familie der Bienen an, dass der Giftstachel beim Stich abbricht; ist das bei Euren Bienen wirklich so? Mich haben fast alle

unsere Bienen, von Euglossa bis Augochlora, gestochen, ohne dass jemals der Stachel sitzen geblieben wäre, nicht selten hat mich dieselbe Biene 2 oder 3mal hintereinander gestochen. — Dass nur bei der höchstentwickelten Art, der Honigbiene, jene dem Thiere selbst verderbliche Folge des Stichs eintritt, erschwert einigermassen die Erklärung der „unzweckmässigen“ Widerhaken. Zwischen ihr und den mit einer Säge zum Bohren ausgerüsteten Ahnen liegt jedenfalls eine ungeheure Zahl von Mittelformen, die alle einen auch zum Stechen ganz „zweckmässigen“ nicht abreissenden Stachel besassen. . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 1. Februar 1874.

. . . . . Dass ich, wie Du, vermuthe, dass die Meliponiden sich vor der Trennung von Bombus und Apis vom gemeinsamen Stamme dieser beiden Gattungen abgezweigt haben, wirst Du schon aus meinen früheren Briefen gesehen haben. Ein für den Stammbaum der Bienen beachtenswerther Umstand ist, dass ebenso wie die Meliponen auch mehrere einsam lebende Bienen Wachs ausscheiden zwischen den Rückenplatten des Hinterleibes. . . .

Du erwähnst des bei Euglossa auf die Unterseite des Leibes zurückgeschlagenen Rüssels als eines Dir bei keiner anderen Biene vorgekommenen Falles. Du wirst den Rüssel in derselben Lage auch bei Anthophora fulvifrons finden [1]. . . . .

Kürzlich sah ich einigen Jaty zu, die an Jelängerjelieber Blütenstaub sammelten. Sie arbeiteten denselben mit Mandibeln (und Vorderbeinen?) los und schafften ihn von Zeit zu Zeit, in der Luft schwebend, vom vorderen Theile des Leibes an die Hinterschienen.

Der eine meiner Mirim-stöcke hat jetzt seine Noth mit den Cagafogos, die sich vor ihrem Flugloch sammeln und einzudringen suchen. Zur Abwehr bauen sie vom Flugloche aus eine fingerdicke Röhre von Harz, die jetzt bis zu 5 cm Länge gediehen ist, deren ungemein klebrigen Rand die Cagafogos nicht überschreiten können; schon manche hat da festklebend ihren Tod gefunden. Von dem älteren, minder klebrigen Theile der Röhre sammeln die Cagafogos das Harz an ihren Hinterschienen, und es ist vielleicht eben die Absicht ihres Besuches, die Mirim zum Herausschaffen dieses werthvollen Stoffes zu veranlassen, von dem letztere immer reichlichen Vorrath in ihrem Stocke zu haben pflegen. — Wie bei Melipona variabilis ist auch bei Trigona mirim die Zeit vom Legen des Eies bis zum Ausschlüpfen der jungen Biene etwa 7 Wochen. . . . .

Im Ganzen war meine Bienenausbeute eine recht befriedigende, und ich habe manches mir Neue gefunden, wie Du aus der beiliegenden Sendung sehen wirst. —

In No. 1 findest Du eine grüne Euglossa mit dem Pollinium eines Catasetum auf dem Rücken und zwei Köpfe von Bombus violaceus mit Vandeen-pollinien. Auch die Tetrapedia No. 11 [Bunchosiae] habe ich mehrfach mit Vandeen-pollinien

---

1) Vgl. Briefe, S. 219.

behaftet gefangen. Also hier wie auf Trinidad (nach Krügers Beobachtungen) sind die Euglossen die Befruchter dieser merkwürdigen Orchideen. Die Pollinien von Catasetum sind durch ein nach Darwin sonst nicht vorkommendes Gelenk ausgezeichnet, dessen Bedeutung mir nun auch verständlich geworden ist. Dem Rücken der Euglossa aufliegend würde das Pollinium kaum den Eingang der Narbenkammer berühren können. Kriecht aber die Biene, den Kopf nach abwärts, über den Rand der sackförmigen Unterlippe, so stellt sich das Pollinium senkrecht auf den Körper der Biene und fängt sich dann beim Zurückkriechen in dem Eingang der Narbenkammer (Fig. 67). Stände es immer aufrecht, so würde es bei anderweitigen Blumenbesuchen leicht verloren gehen....

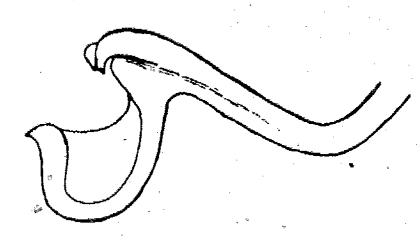


Fig. 67. Längsschnitt der Blüte eines weiblichen Catasetum (Monachanthus).

Augochlora vesta habe ich bis jetzt nur spärlich gefangen, und zwar die beiden Geschlechter an verschiedenen Pflanzen, im Januar ♂: 10 an Cunila, 1 an Wulffia, 1 an Vernonia; ♀: 5 an Salvia, 2 an Calliandra, 1 an Cordia. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 15. Februar 1874.

. . . . . Meine kleineren Kinder wollten gesehen haben, dass Cagafogos Membracidenlarven fliegend wegtrügen; mir schien das nicht besonders wahrscheinlich; indess ist es mir jetzt etwas glaubhafter geworden. An jungen Zweigen von Cassia multijuga traf ich noch ziemlich kleine Membracidenlarven von derselben Art, wie im vorigen Jahre und wie damals von Cagafogos besucht. Dieselben pflegen sonst während ihres Larvenlebens kaum ihren Ort zu ändern. Eines Tages nun fand ich diese Larven vollständig verschwunden; auch auf den benachbarten Zweigen waren sie nicht zu finden, möglicherweise also doch von den Cagafogos nach einem für sie bequemeren Platze weggeschleppt. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 24. Februar 1874.

. . . . . Die Fragen über Wabenbau, die Du an meinen Octoberbrief knüpfest, will ich hier der Reihe nach beantworten.

Die Zellen sind gerundet, soweit sie nicht an andere stossen, also auch die Randzellen der fertigen Wabe nach aussen hin. —

Eine bestimmte Ordnung der die Wabe tragenden Wachssäulen oder Stiele habe ich nicht bemerkt. Der die erste Zelle tragende Stiel wird natürlich vor dieser gebaut; die anderen scheinen je nach Bedürfniss erst unter die fertigen Zellen gebaut zu werden. Sie stehen gewöhnlich auf der 3 Zellen gemeinsamen Ecke, manchmal aber auch auf der 2 Zellen gemeinsamen Seite. Eine Wabe von 81 Zellen, die ich zur Untersuchung des Zelleninhalts aus einem Mirimstocke

nahm, war von 4 Säulen gestützt. Bei den Gurupú habe ich einmal gesehen, dass eine noch kleine Wabe sich auf einer Seite bis auf die darunter liegende gesenkt hatte, jedenfalls weil die Bienen versäumt hatten, rechtzeitig eine Stütze anzubringen. — Die fertige Wabe wird durch eine grössere oder geringere Zahl von Balken, die von ihrem Umfang an die Wachshülle des Brutraums gehen, an diese befestigt. — Die Zahl der Waben, die übereinander gebaut werden, hängt ab von der Fruchtbarkeit der Königin und der durch die Raumverhältnisse des Stockes und wohl auch durch andere Umstände bedingten Grösse der Waben; sie wird sich bei Mirim etwa zwischen 12 und 20 halten. Ein neuer Stoss von Waben wird gewöhnlich gerade unter dem alten angelegt, sobald dessen unterste Waben ausgekrochen und abgebrochen sind, doch bisweilen auch daneben. Letzteres wird natürlich immer der Fall sein, wo der verfügbare Raum sehr niedrig ist. . . . .

Jede Zellengruppe wird (bei Mirim und ebenso bei Jaty) gefüllt, belegt und geschlossen, ehe die folgende in Angriff genommen wird. Nur einmal habe ich gesehen, dass eine Zelle beim Füllen vergessen wurde. Nicht allzu selten kommt es vor, dass die Königin eine Zelle beim Legen übersieht (vielleicht auch sie nicht belegt, weil sie nicht genügend gefüllt ist); solche Zellen werden dann wieder entleert und mit der nächsten Gruppe aufs Neue gefüllt. — Wenn beim Bau einer Zellengruppe einzelne Winkel übersprungen und dafür anderwärts Zellen gebaut werden, die sich nur an e i n e ältere Zelle lehnen, so ist das wohl nicht immer Vergesslichkeit und zufällige Unregelmässigkeit, da oft längere Zeit an einer Seite der Wabe das Eine, an einer anderen das Andere stattfindet, wahrscheinlich um das bedrohte Gleichgewicht des Wabenbaues herzustellen. — Bei einem Wabenstosse, der sehr merklich aus seiner wagerechten Lage gekommen war, wurde die erste Zelle jeder folgenden Wabe immer weiter nach dem höher stehenden Rande hingerückt. . . . .

Dass mehrere neue Waben auf derselben älteren angelegt werden, kommt wohl unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht vor. Ich habe es gesehen, als ich die oben erwähnte Wabe aus dem Mirimstocke weggenommen hatte, welche 23 Plätze für neue Zellen bot. Da wurden auf der nächst unteren sehr grossen Wabe an verschiedenen Stellen drei Zellen als Anfänge neuer Waben gebaut und so rascher eine grössere Zahl von Plätzen für Anlage neuer Zellen gewonnen. — Zwei dieser Waben (eine war zur Untersuchung der Eier verwandt worden) stiessen dann später zusammen und bildeten eine einzige; doch passten die Ränder nicht genau aneinander und liessen da und dort kleine Lücken. — Augenblicklich habe ich einen ähnlichen Fall in dem Stocke der Preguiçosa — (die Mirim wird hier auch Preguiçosa, die Faule, genannt; ich brauche diesen Namen für die neue im Volksmund nicht unterschiedene Art oder Abart; preguiçoso = piger, oder buchstäblich ins Lateinische übersetzt pigritiosus, ein Wort, das wohl nicht existirt), — den ich am 3. d. M. von August geholt habe. Dieselben haben am 15. zu bauen angefangen, gerade während ich in meinem Briefe an Dich den Zweifel aussprach, ob sie es thun würden [1]). Als ich den Brief geschlossen und einen Rundgang bei meinen Bienen machte, traf ich sie beim Beginn des Wabenbaues. —

1) Die betreffende Briefstelle ist nicht mit abgedruckt.

Hier ein roher, aus dem Gedächtniss gezeichneter Aufriss des in der Höhlung eines Canella-stukens befindlichen Baues dieser Bienen (Fig. 68). Ungewöhnlich ist dabei, dass keine Wachshülle um die Brutwaben da ist, wohl wegen des beschränkten Raumes. Jetzt bauen sie eine solche. —

Unsere langrüsseligen Fliegen dürften, soweit ich sie kenne, keiner der drei von Dir bezeichneten Familien (Conopiden, Bombyliden, Syrphiden) angehören, sondern wohl eher den Henopiern (Lasia) oder den Tabaniden (Pangonia). Die Lasia scheinen sehr selten zu sein; eine kleinere Art meine ich Dir schon geschickt zu haben. Eine grosse Pangonia ist zu Zeiten sehr häufig. —

25. Februar. Ich erzählte Dir neulich von der Mirim-königin, die die Zellen einer neuen Wabe beim Belegen übersehen hatte und will Dir von demselben Schwarme noch eine andere Geschichte mittheilen, die mir viel Spass gemacht hat. Die Bienen bauten, als ich durch Entfernung der Wachshülle ihre Waben von oben her bloslegte, sehr grosse Waben; eine neue Wabe wurde begonnen, wenn die vorige etwa 10 Gruppen hatte, so dass also die erste Zelle der neuen gleichzeitig mit der 11. Gruppe der älteren gebaut wurde. Am 8. Novbr. wurde nun schon mit der 6. Gruppe der Wabe E ein Stiel für die folgende Wabe gebaut, aber vor Vollendung der Gruppe wieder abgebrochen. Mit der 7. Gruppe wurde an gleicher Stelle ein Stiel mit dem Boden einer ersten Zelle gebaut, aber wieder vor der Füllung der Zellen bis auf ein winziges Knötchen abgetragen. Beim Bau der 8. Gruppe wurde kein Versuch gemacht zum Beginn einer neuen Wabe, dagegen mit der 9. Gruppe sofort 4 Zellen einer neuen Wabe (F) in Angriff genommen, deren zuerst begonnene wieder über dem schon zur Zeit der 6. Gruppe ausersehenen Puncte stand. — Am Abend des 10. Novbr. wurden mit der 9. Gruppe der Wabe F gleichzeitig 2 Säulen für die folgende Wabe gebaut. Als am 11. Novbr. an der 10. Gruppe gearbeitet wurde, fand sich die eine dieser Säulen wieder abgetragen, auf der anderen der Boden einer Zelle angelegt; doch kam es nicht zur Vollendung dieser Zelle. Erst mit der 11. Gruppe der Wabe F wurde die erste Gruppe der Wabe G fertig gebaut und zwar sofort drei Zellen. Am 13. Novbr. wiederholte sich dieselbe Geschichte; mit der 8. Gruppe der Wabe G war Stiel und Boden einer ersten Zelle der folgenden Wabe gebaut, aber bis auf ein kleines Knötchen wieder abgetragen worden; mit der 9. Gruppe wurden dann gleichzeitig 2 Zellen als Anfang der Wabe H gebaut. — Die erste Zelle der Wabe I wurde am 16. Novbr. gleichzeitig mit der 10. Gruppe der Wabe H gebaut, ohne dass vorher schon Versuche zur Anlage einer neuen Wabe gemacht worden wären. — Am 18. Novbr. reiste ich nach dem Salta pilão ab. —

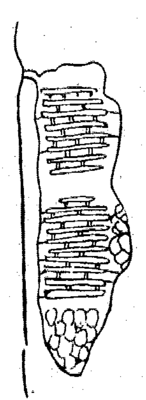


Fig. 68.

Natürlich ist kaum anzunehmen, dass dieselbe Biene, die einen Stiel und Zellenboden gebaut, ihr eigenes Werk wieder zerstört habe. Es schienen sich vielmehr in dem Stocke zwei politische Parteien gebildet zu haben, eine conservative, die in althergebrachter Weise grosse Waben bauen wollte und eine Fortschrittspartei, die, den Zeitverhältnissen Rechnung tragend, kleinere Waben machen und daher früher zum Beginn einer neuen schreiten wollte. Ihre Versuche wurden durch die Conservativen vereitelt; aber sobald sie die Anlage der

neuen Wabe durchgesetzt, nützten sie den Erfolg möglichst aus, indem sie gegen alles Herkommen gleich mehrere Zellen fertig machten. Ein rascheres Fortschreiten der neuen Wabe beschränkte ja den Weiterbau der älteren und führte ihren früheren Abschluss herbei. — Die veränderten Zeitverhältnisse bestanden einfach darin, dass ich, um freien Einblick zu erhalten, die Ueberwölbung des Brutraumes mit einer neuen Wachsdecke hinderte und die dazu gemachten Anfänge bei Seite schob. — Kleinere Waben boten unter diesen Verhältnissen den Vortheil, sich rascher überwölben, oder wenigstens, wenn sie unbedacht blieben, eine kleinere Fläche ohne Schutz zu lassen. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, 7. März 1874.

. . . . . Bei der Untersuchung der Tracheen der Termiten hat sich mir eine bis jetzt allerdings nur sehr schwach begründete Vermuthung über ihre Homologie aufgedrängt, die ich kaum schon erwähnen möchte, wenn nicht Ihre Deutung der Segmentalorgane der Würmer als „Urnieren“ mich darin bestärkt hätte. Ich habe nämlich an die Möglichkeit gedacht, dass die Tracheen eben diesen Segmentalorganen homolog seien. Ihre Entstehung aus denselben wäre nun, mit Zuhilfenahme Ihrer Deutung, folgende: die Segmentalorgane der im Wasser lebenden Urahnen functionirten als Nieren.

Beim Uebergang zum Landleben trat an die Stelle des flüssigen Harnes ein trockener, fester Harn (Harnsäure, vergl. z. B. Amphibien und Reptilien). Dieser wurde nicht mehr ausgeschieden, blieb in den Secretionszellen eingeschlossen, wie er z. B. bei vielen Termiten im Fettkörper massenhaft sich findet. Die nun functionslosen, leeren Ausführungsgänge nahmen Luft in sich auf, vermittelten (anfangs natürlich nur zum geringen Theil) den Luftaustausch zwischen Körper und Aussenwelt und wurden mit der Zeit um so eher zum ausschliesslichen Athemorgan, als eben mit dem Uebergang zum Landleben die äussere Haut eine festere, derbere, zum Athmen ungeeignete Beschaffenheit annehmen musste. Es ist, wie gesagt, eine noch ziemlich in der Luft schwebende Hypothese, aber am Ende immer besser als gar keine. . . . .

Mit herzlichem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Claus,** Wien.

Itajahy, 7. März 1874.

. . . . . Möge es Ihnen auf die Dauer an der Donau wohlgefallen und ihre Triester stazione zoologica durch Sie der Wissenschaft reiche Früchte bringen. Ihre Berufung nach Wien hat mich noch wegen eines ganz speciellen Punktes interessirt, wegen des Termes flavipes, den sie dort in den Gewächshäusern von Schoenbrunn haben; oder wäre er etwa jetzt ausgestorben? Vielleicht finden Sie einmal Musse und Lust, sich ein eigenthümliches Organ näher anzusehen, das bei allen Ständen aller mir bekannten Termiten vorkommt und zu dessen genügender Untersuchung meine dürftigen optischen Hilfsmittel nicht ausreichen.

Nach dem Eintritt in die Tibia theilt sich (in allen Beinen) die Trachee in 2 Aeste, die sich später wieder vereinigen und von denen der eine mehr oder weniger stark anschwillt. (Noch nicht angeschwollen bei den jüngsten Larven von Calotermes.) Nicht weit von der Basis der Tibia liegt nun, an die Wandung der Tibia befestigt, zwischen den beiden Tracheenästen, das betreffende Organ, das also durch seine Lage an das Gehörorgan der Heuschrecken erinnert. Das Wenige, was ich von dem feineren Bau habe erkennen können, scheint auf seine Deutung als Sinnesorgan hinzuweisen. Es wäre mir von grossem Interesse, etwas Näheres über dieses Organ zu erfahren. Bei ausgefärbten geflügelten Thieren ist es schwierig zu sehen, besonders deutlich gewöhnlich bei den Arbeitern. . . . .

Sie schildern die ungeheuren Schaaren von Wanderameisen als „eine wahre Plage“ tropischer Länder. Erlauben Sie mir dagegen zu bemerken, dass in Süd-America wohl kaum jemand diese Ansicht theilen dürfte; möglich, dass sie für die afrikanischen Wanderameisen (Anomma) richtig ist. Der Besuch einer Eciton-Armee in meinem Hause ist allerdings manchmal recht störend; allein Schaden thun sie nicht, werden im Gegentheil sehr nützlich, indem sie alles mögliche Ungeziefer (namentlich Blatta) vernichten oder vertreiben. Eine wahre Plage sind dagegen die Oecodoma-arten, vor denen man kaum junge Bäume und andere Pflanzen schützen kann, und zwar sind gerade aus anderen Ländern eingeführte Kulturpflanzen ihren Angriffen am meisten ausgesetzt. Den Nutzen, den die Ameisen durch Bekämpfung der Termiten bringen sollen, möchte ich nicht hoch anschlagen. Wohl aber erweisen sich manche Arten, wenn auch nicht für den Menschen, so doch für die einheimische Pflanzenwelt sehr nützlich, indem sie von gewissen Pflanzen, die ihnen in Blattdrüsen Honig liefern, die Oecodoma abwehren. Eine Menge trefflicher Beobachtungen über Ameisen, die ich grössten Theils aus eigener Erfahrung bestätigen kann, finden Sie in Belt's „The Naturalist in Nicaragua“. Ich war überrascht, aus diesem höchst interessanten Buche zu ersehen, wie fast vollkommen gleich, trotz der weiten Entfernung das dortige Thier- und Pflanzenleben dem hiesigen ist. Fast alles, was Belt aus dem Urwalde von Chontales berichtet, könnte wörtlich in eine Schilderung des Urwaldes am Itajahy aufgenommen werden. Die Arten werden natürlich grösstenteils andere sein, so stimmt die Oecodoma, mit der Belt zu kämpfen hatte, in der Anlage ihres Nestes mehr mit der Sauba unserer nördlichen Provinzen überein (wenn es nicht dieselbe Art ist), als mit der unsere Bäume entlaubenden Art. Aber selbst an identischen Arten fehlt es nicht; der Acrocinus longimanus legt hier wie dort seine Eier in wilde Ficus-arten; die Florisuga mellivora gehört hier wie dort zu den zierlichsten Kolibris; die Tillandsia usneoides hängt hier wie dort in langen Locken von den Bäumen; der Timetes chiron ist auch hier ein nicht seltener Schmetterling, wenn er auch nicht in grossen wandernden Schwärmen auftritt. — Doch Sie werden das Buch, das nach Darwin's Meinung „the best Nat. Hist. book of travels ever published“ ist, gewiss selbst schon gelesen haben. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 23. März 1874.

. . . . . In unserer letzten Culturvereinssitzung hielt ich einen populären Vortrag über unsere einheimischen Honigbienen:

Der Haushalt der stachellosen Honigbienen.

(Vortrag im Culturverein der Colonie Blumenau am 8. März 1874.)

In den Wäldern des wärmeren America, vom südlichen Brasilien bis nach Mexico, leben zahlreiche Arten wilder Honigbienen (Melipona und Trigona). Man hat deren schon gegen hundert beschrieben und ihre Zahl gewiss noch lange nicht erschöpft. Auch bei uns sind diese Bienen durch mannichfache Arten vertreten, und Sie alle haben gewiss schon die eine oder andere Art kennen gelernt, sei es im Walde, sei es beim Zuckertrocknen, oder an Ihren Orangenbäumen, deren junge Triebe eine derselben zu benagen liebt. Sie wissen, dass der fühlbarste Unterschied zwischen diesen hiesigen und den aus Europa eingeführten Bienen der ist, dass erstere nicht stechen. Auch sonst weichen dieselben vielfach ab von der stacheltragenden Honigbiene durch Eigenthümlichkeiten ihres Körperbaues, ihrer Sitten, ihres ganzen Haushaltes. . . . .

. . . . . So verschieden auch in Grösse, Gestalt, Farbe, sowie in ihren Sitten die einzelnen Arten sein mögen, so stimmen doch alle unsere wilden Honigbienen darin überein und unterscheiden sich von allen übrigen gesellig oder einsam lebenden Bienen dadurch, dass sie nicht stechen. Der Stachel der Bienen, Hummeln, Wespen ist nicht eine einfache Spitze, sondern besteht aus drei Stücken: dem sog. Köcher, einer nach unten offenen Rinne und zwei in dieser Rinne sich

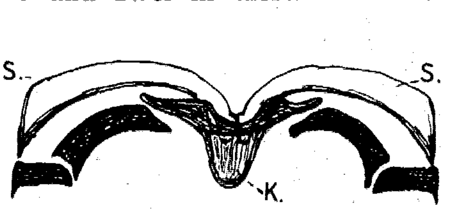


Fig. 69. Verkümmerter Giftstachel der Mandaçaia, etwa 50mal vergrössert. *K.* Köcher, *S.* Stechborsten mit einem stumpfen Widerhaken. Etwa 50 : 1.

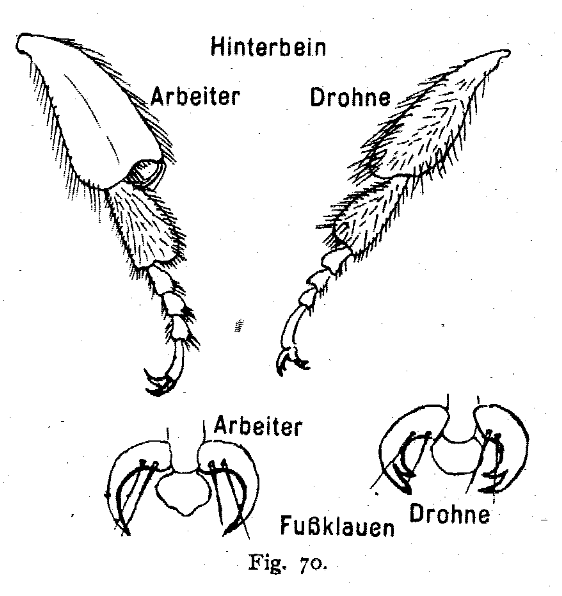


Fig. 70.

bewegenden Stechborsten, die bei der Honigbiene an der Spitze mit Widerhaken versehen sind; mit dem Stachel steht eine ansehnliche Giftblase in Verbindung, in welcher sich das von einer besonderen Drüse abgesonderte Gift sammelt. Bei unseren einheimischen Honigbienen sind nun zwar diese drei Theile des Stachels auch noch vorhanden, aber so winzig klein, so blass und weich und in ihrer Gestalt (Fig. 69) so verändert, dass man Mühe hat, sie wiederzuerkennen; es sind nur noch völlig leistungsunfähige Ueberbleibsel eines Stachels, den in ferner Vorzeit ihre Ahnen besassen. Mit der Verkümmerung des Stachels scheint auch die Giftabsonderung bei den meisten Arten, doch nicht bei allen, völlig aufgehört zu haben. — Ein zweiter Unterschied von der europäischen Honigbiene liegt im Bau der Hinterbeine: am Grunde der Ferse fehlt der, wie man sagt, zum Hervorziehen der Wachstäfelchen dienende zahnförmige Fortsatz, den auch die Hummeln besitzen, und die Bürste an der Innenfläche der Ferse ist aus nicht so regelmäßig in Querreihen geordneten Borsten gebildet (Fig. 70). — Die grossen seitlichen

Augen der hiesigen Honigbienen sind glatt, die der europäischen behaart; die drei kleinen Nebenaugen auf dem Scheitel stehen bei letzterer in einem rechtwinkligen Dreieck, bei ersteren fast in gerader Linie.

Lassen Sie mich nun, ehe ich auf deren Lebensweise eingehe, Ihnen die einzelnen Arten wilder Honigbienen vorführen, die ich bis jetzt hier gesehen habe.

Da haben wir zuerst drei Arten, die in ihrer Grösse den europäischen Bienen nahe kommen, aber schon durch gedrungeneren Bau, namentlich durch kürzeren, breiteren Hinterleib, sich von ihr unterscheiden: die Mandaçaia (Melipona luteofasciata H. M.) (1), schwarz, mit glänzendem Gesicht, glattem, braunem, durch 4 breite dottergelbe Querbinden geziertem Hinterleib, die stattlichste unserer Arten; die Mondury (2) (Melipona Mondury Sm.): Kopf und Brust sind schwarz, mit hellbrauner Behaarung, das Gesicht matt, der Hinterleib schwach behaart, hellbraun, mit wenig hervortretenden schwarzen und gelblichen Querlinien; die Gurupú (3) (Melipona Gurupú M.)[1]: schwärzlich, mit mattem Gesicht, der Hinterleib dicht mit kurzen, abstehenden Haaren bekleidet, die bei jungen Thieren hell bräunlich gelb sind, aber mit dem Alter immer dunkler braun werden. — Eine 4te namenlose Art (Melipona cuculina M.) ist der Gurupú sehr ähnlich, aber leicht durch den fast haarlosen, glänzenden Hinterleib zu unterscheiden.

Den Namen Mandaçaia gibt man hier auch einer anderen, etwas kleineren und namentlich schlankeren Art (Melipona pulchella H. M.), deren Hinterleib, wie bei der grösseren Mandaçaia, mit gelben, aber viel schmäleren Querlinien gezeichnet ist. Im Norden, z. B. in Ceará, wird derselbe Namen wieder einer anderen Art (Melipona Mandaçaia Sm.) gegeben. Es ist eben mit den Bienen, wie mit den Bäumen. In verschiedenen Provinzen, ja an verschiedenen Orten unserer kleinen Provinz führt nicht selten dieselbe Art verschiedene Namen, oder derselbe Name bezeichnet verschiedene Arten. Diese kleinere Mandaçaia (5) ist merkwürdig durch ihre sehr wechselnde Färbung. In demselben Stocke findet man Bienen mit gelben, und andere mit schwarzen Rückenschildchen. Der Hinterleib ist bald schwarz, bald braun; seine gelben Querlinien heller oder dunkler, schmäler oder breiter, vollständig oder unterbrochen und fehlen bisweilen fast ganz. Die Hinterschienen sind bald ganz schwarz, bald zur Hälfte braun u. s. w.

Weiter haben wir mehrere schwarze Bienen, etwa von Grösse und Gestalt einer Stubenfliege: die Arapuá (Trigona ruficrus) (6), leicht kenntlich an ihren stets klebrigen, bräunlichen Hinterschienen und Fersen, wohl die gemeinste unserer Arten, dieselbe, die jungen Orangenbäumen oft verderblich wird; die Cupira (Trigona Cupira Sm.) (7), bis auf die bräunlichen Endglieder der Füsse ganz schwarz, wie die vorige mit kurzem, breitem, glänzend schwarzem Hinterleibe; die Trombeta (Trigona Trombeta M.) (zu deutsch: Trompetenbiene) (8), bei der die letzten Hinterleibsringe matt und bräunlichgelb sind, und eine etwas grössere der Trombeta sehr ähnliche Art (9).

Drei andere, wieder um eine Stufe kleinere Arten zeichnen sich dadurch aus, dass ihr schwarzer Mittelrücken von einer schmalen gelblichen Linie umsäumt ist; ihr glatter, glänzender Hinterleib ist bei der Abelha preguiçosa (Trigona pigra M.) (zu deutsch: faule Biene) (10) ziemlich hell gefärbt, bräunlich, bei der etwas kleineren Abelha mirim (Trigona mirim) (zu deutsch: kleine

1) Mit „M" hat Fritz Müller die von ihm selbst benannten neuen Arten bezeichnet.

Biene) (11) schwärzlich braun, bei der sonst sehr ähnlichen dritten Art (12) glänzend schwarz. —

Ihnen schliesst sich an die kleinste unserer Bienen (Trigona liliput H. M. (13), die kaum die Grösse eines Borrachudo (Simulium) erreicht.

Bei allen diesen Arten ist der Hinterleib im Verhältniss kürzer und breiter, als bei der europäischen Biene; dagegen sind einige andere Arten umgekehrt durch einen langen, schmalen Hinterleib ausgezeichnet. Dahin gehören von den hiesigen die glänzend schwarze Abelha Limão (Trigona Limão Sm.) (14) (zu deutsch: Citronenbiene, wohl wegen ihres Geruchs so genannt), der Cagafogo (Trigona Cagafogo M.) (15), leicht kenntlich an seinem breiten bräunlichgelben Gesicht; er verdankt seinen unanständigen Namen (Feuerscheisser) der Eigenschaft, ein scharfes brennendes Gift zu seiner Vertheidigung auszuspritzen, das auf zarten Hautstellen bisweilen sogar Blasen erzeugen soll; endlich, um mit der zierlichsten unserer Arten zu schliessen, die allerliebste Jaty (Trigona Jaty Sm.) (16), die durch den schlanken, schmächtigen Leib, die langen, dünnen Hinterbeine, die schwach in Regenbogenfarben schillernden Flügel, den schwebenden Flug ein fast mückenartiges Aussehen bekommt.

Das wären also 16 verschiedene Arten und gewiss werden hier noch manche andere aufzufinden sein.

Nicht minder mannichfaltig als in ihrer äusseren Erscheinung sind diese Arten auch in ihrem Geruch, ihren Flugweisen, ihrer Gemüthsart und manchen Eigenthümlichkeiten ihrer Lebensweise.

Jede hat ihren eigenartigen Geruch; bei einigen ist derselbe schwach, an einzelnen Bienen kaum wahrnehmbar, wie bei Jaty, Cupira, Mandaçaia; bei anderen sehr stark, vor allem bei der sehr angenehm riechenden Abelha Limão; widerlich riechen dagegen Trombeta und Cagafogo, süsslich Arapuá, würzig Mondury u. s. w.

Einige haben einen stürmischen, laut summenden Flug und stürzen wie ein Pfeil aus ihrem Flugloch heraus, wie Mandaçaia und Gurupú, andere schweben geräuschlos durch die Luft, wie die Jaty.

Bei Angriffen ziehen sich einige, wie die grosse Mandaçaia, Gurupú, Limão, furchtsam in ihren Bau zurück; man braucht nur an den von ihnen bewohnten Baum oder Kasten zu klopfen, um augenblicklich das laute Summen eines Mandaçaiaschwarmes verstummen zu machen. Andere stürzen bei der geringsten Veranlassung hervor, umschwärmen und verfolgen den Angreifer und setzen sich summend und beissend in dessen Bart und Haare fest; so die Cagafogos, die Arapuá, und vor allem die Trombeta.

Aehnliche Verschiedenheiten finden sich in der Lebensweise; doch lassen Sie uns, ehe wir diese Eigenthümlichkeiten einzelner Arten betrachten, zunächst das Allen Gemeinsame ins Auge fassen.

Auch bei unseren stachellosen Honigbienen scheint sich, soweit meine Erfahrung reicht, in jeder Gesellschaft nur eine einzige Königin zu finden; neben ihr trifft man allerdings wohl ein oder mehrere jüngere Weibchen, die aber wahrscheinlich noch keine Eier legen. Die Hauptmasse des Bienenvolks besteht aus unfruchtbaren Weibchen oder Arbeitern und natürlich ist auch eine Anzahl von Männchen oder Drohnen vorhanden. Die Königin ist namentlich bei kleinen Arten, wie Jaty und Mirim, im Verhältnis viel grösser, als bei der europäischen Biene, und wenn, wie es bei manchen Arten (z. B. Jaty und Limão) Sitte zu sein

scheint, einer solchen dickleibigen Königin die Flügel verstümmelt sind, erinnert sie fast an die Königinnen der Termiten. Fällt so die Königin sehr leicht ins Auge, so sind dagegen die Drohnen kaum ohne genauere Untersuchung zu unterscheiden, da sie weder durch Grösse, noch durch grössere Augen sich auszeichnen; man erkennt sie an den Hinterbeinen, die nicht zum Blütenstaubsammeln eingerichtet sind, und an ihren gespaltenen Fussklauen, während Königinnen und Arbeiter einfache Fussklauen besitzen (vergl. Fig. 70).

In der Regel wählen unsere Bienen zur Anlage ihres Baues hohle Bäume. Die Cupira soll in der Erde nisten, andere Arten große Nester von Erde aussen an Baumzweige anbauen. Auch alte verlassene Termitennester werden bisweilen als Bauplatz benutzt. — Etwaige Spalten, Risse und sonstige Zugänge der zur Ansiedelung auserkorenen Baumhöhle vermauern sie bis auf ein Flugloch mit Erde oder mit verschiedenen harzigen, kautschukähnlichen und anderen Pflanzenstoffen. — Erde sammelnd, die sie wie den Blütenstaub in den Körbchen der Hinterbeine heimtragen, findet man an feuchten Stellen nicht selten beide Mandaçaia, die Mondury, Gurupú und Cupira. Die Mirim scheinen mit Vorliebe einen kautschukähnlichen, schwärzlichen, sehr kleberigen Stoff einzutragen, von dem sie reiche Vorräthe in ihrem Baue anhäufen. Auch sah ich sie den aus frisch gefällten Oleo-bäumen (Copaifera) auslaufenden Copaiva-balsam sammeln, jedoch wohl nicht zu dem Zwecke, zu welchem unsere Aerzte denselben hauptsäch-

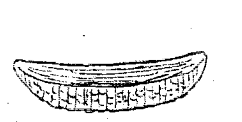


Fig. 71. Wachsblättchen von Gurupú, 12mal vergrössert.

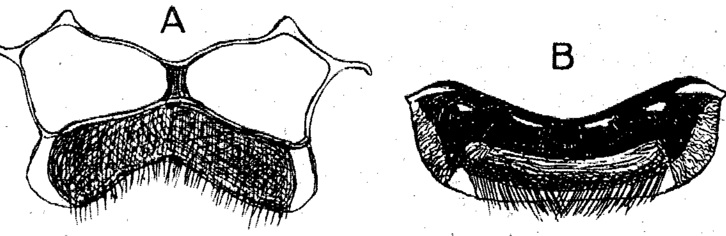


Fig. 72. Dritte Bauchplatte des Hinterleibs; A. von der europäischen Honigbiene mit Wachsspiegel, B. von der Mandaçaia ohne Wachsspiegel.

lich verordnen. — Die grossen Mandaçaia sieht man häufig mit gewaltigen Höschen eines schneeweissen wohlriechenden Harzes heimkehren, und in alten Nestern dieser Art findet man sehr ansehnliche Mengen solchen Harzes. Nach dem Vermodern der Bäume können diese Harzklumpen dann frei an der Erde gefunden werden, und Sie entsinnen sich vielleicht, wie vor Jahren ein solcher großer Harzklumpen die Gelehrten unserer Colonie in Verlegenheit brachte und sogar für einen Meteorstein erklärt wurde.

Für den inneren Ausbau des Wohnraumes wird Wachs verwendet. — Schon vor langen Jahren (1836) schloss ein französischer Naturforscher (Lepeletier de St. Fargeau) aus dem Mangel des zahnförmigen Fortsatzes, mit welchem die europäische Honigbiene ihre Wachstäfelchen hervorzieht, daß in dieser Beziehung die stachellosen Bienen sich ganz abweichend und eigenthümlich verhalten müssten. Und er hat Recht gehabt. — Besonders Nachmittags traf ich in meinem Gurupústocke häufig einzelne Bienen still an der Decke oder den Wänden sitzend, während ihre Genossen geschäftig durcheinander wimmelten, Zellen bauend, Vorräthe heimbringend oder wegstauend u. s. w. Bei einem solchen müssig dasitzenden Arbeiter bemerkte ich nun eines Tages auf dem Rücken des Hinterleibes einen schmalen weissen Saum, der sich scharf von dem dunkelbraunen

Grunde abhob, am Rande mehrere Ringe. Ich fing das Thier und dabei fielen dann zwischen den Rückenplatten des Hinterleibes mehrere schmale halbmondförmige, dünne, weiße Wachsblättchen heraus (Fig. 71). Ich habe dasselbe später sehr häufig wiedergesehen und bei näherer Untersuchung gefunden, dass nicht nur bei der Gurupú, sondern auch bei anderen Arten (und wahrscheinlich bei allen stachellosen Honigbienen) das Wachs nicht auf der Bauchseite, sondern auf dem Rücken des Hinterleibes abgesondert wird, und zwar an denselben Ringen, an deren Bauchplatten es sich bei der europäischen Honigbiene ausscheidet (Fig. 72).

Das frische Wachs, wie es am Rücken des Hinterleibes sich bildet, ist schneeweiß, während der Wachsbau der Gurupú von dunkelbrauner Farbe ist. Dies führt uns auf eine andere Eigenthümlichkeit unserer einheimischen Bienen. Auch bei der europäischen Biene ist, wie Sie wissen, das frische Wachs weiss, nimmt aber mit der Zeit eine immer dunklere gelbe Farbe an, die man einer Ausdünstung der Bienen zuschreibt. So mag auch bei unseren Bienen die gelbliche, röthliche, braune oder schwärzliche Farbe ihres Wachses zum Theil auf Rechnung einer solchen Ausdünstung kommen; allein es tritt dazu noch ein anderer Umstand. Keine unserer Arten verwendet als Baustoff reines Wachs, wie es die europäische Biene thut, alle mischen es zuvor mit fremden Stoffen, mit Erde, mit Harz u. s. w. Bei einigen Arten, z. B. Cagafogo, ist dieser Zusatz so beträchtlich, dass ihr rohes Wachs wohl kaum zum zehnten Theile aus wirklichem Wachs besteht. — Die meisten einsam lebenden Bienen bauen ihre Brutzellen ganz ohne Wachs; einige (z. B. Anthophora fulvifrons Sm.) erzeugen Wachs auf dem Rücken des Hinterleibes, das ihnen wahrscheinlich als Bindemittel für Sand, Erde oder ähnliche Baustoffe dient und von diesen aus bilden unsere verschiedenen wilden Honigbienen eine Stufenleiter zu der reines Wachs verwendenden europäischen Honigbiene. Auf der ersten Sprosse dieser Leiter stehen unter den mir bekannten Arten die Cagafogos, auf der letzten Gurupú und Mondury. Durch Ausschmelzen läßt sich nun ein Theil der fremden Stoffe, z. B. Erde, vom Wachse scheiden; andere aber, z. B. Harze, sind auf diese Weise nicht zu trennen und mögen wesentlich zu der bei den verschiedenen Arten so verschiedenen Färbung des Wachses beitragen. In Folge der fremden Beimischungen schimmelt das Wachs sehr leicht und hierin mag der Grund liegen, dass unsere Bienen ihre Brut- oder Vorrathszellen nicht mehr als einmal benutzen, sobald sie leer sind, dieselben abbrechen und nach Bedarf wieder neue bauen. In Betreff der Vorrathszellen scheint dies jedoch nicht für alle Arten zu gelten; wenigstens habe ich aus einem alten Mondury-stocke so dickwandige Vorratszellen gesehen, dass dieselben schwerlich zu nur einmaliger Benutzung bestimmt gewesen sein können.

Sehen wir uns nun den Wachsbau unserer Bienen etwas näher an. Da fällt uns dann als erster Unterschied von der europäischen Biene auf, daß die unseren zweierlei sehr verschiedene Bauten aus Wachs aufführen: Brutwaben aus regelmässig sechsseitigen Zellen und grosse rundliche unregelmässig übereinander gehäufte Honigtöpfe, die bei den kleinen Arten, wie Jaty und Mirim, etwa die Grösse einer Flintenkugel haben, bei den größeren, Mandaçaia, Gurupú, Mondury, die eines Hühnereies erreichen oder übertreffen und 2 bis 3 Esslöffel voll Honig fassen.

Es scheint ausnahmslose Regel zu sein, dass die Brutwaben immer zunächst dem Flugloch angebracht werden, vielleicht weil so der nöthige Luftwechsel zwischen den ziemlich dicht gedrängten Waben leichter zu bewerkstelligen ist.

Bei aufrechtstehenden Stämmen, in denen die Höhlungen ihre Hauptausdehnung meist von oben nach unten haben, wird man also die Vorräthe über dem Brutraum treffen, wenn das Flugloch unten, darunter, wenn es oben sich befindet; ist das Flugloch in halber Höhe, so kann man Vorräthe gleichzeitig oben und unten finden; und je nach der Gestalt der Höhlung können auch noch Vorräthe rechts oder links oder hinter den Brutwaben aufgespeichert sein.

Den Brutraum umgeben unsere Bienen mit einer aus dünnen Wachsplatten aufgebauten, schwammartig von weiten unregelmäßigen Gängen durchzogenen Hülle, die sich bisweilen auch über einen Theil oder über sämtliche Vorräthe ausdehnt und die ich bis jetzt nur einmal, in einem Neste der Preguiçosa vermisst habe, wo die sehr enge Höhle, in der sie wohnten, keinen Raum dazu bot. Jetzt, in einen weiteren Kasten versetzt, sind sie mit dem Bau einer solchen Hülle beschäftigt. — Einige Arten, z. B. Jaty, Mirim, Preguiçosa, beginnen nicht selten die Anlage der Wachshülle mit dem Bau eines Gerüstes von Wachsbalken, die in Bogen nach allen Richtungen sich kreuzend und verschlingend, ein äusserst zierliches und verwickeltes Netzwerk darstellen; zwischen die Balken werden dann die papierartig dünnen Wände gebaut, zu denen die Balken selbst wenigstens einen Theil des Baustoffs liefern (vgl. Fig. 76).

Die Brutwaben hangen nicht senkrecht von der Decke der Wohnung nieder, sondern liegen wagerecht, wie bei den Wespen und bestehen wie bei diesen aus einer einzigen Lage sechsseitiger Zellen; sie liegen ziemlich dicht übereinander, so dass für die Bienen eben Raum bleibt, dazwischen durch zu gehen; wie bei den Wespen, sind sie durch kurze Säulen miteinander verbunden; aber während bei den Wespen die Oeffnung der papierartigen Zellen abwärts gekehrt ist, stehen die Wachszellen unserer Bienen aufrecht. Am Rande sind die Waben durch Wachsbalken mit der Hülle des Brutraumes verbunden.

Untersucht man ein Wespennest oder eine Brutwabe der europäischen Bienen, so findet man die Mehrzahl der Zellen offen und in ihnen Eier oder Maden von verschiedener Grösse. Bei unseren Bienen dagegen trifft man bisweilen gar keine offenen Zellen oder doch nur einige wenige am Rande der jüngsten Waben. Den Grund dieser auffallenden Verschiedenheit werden wir erfahren, wenn wir einige Tage lang dem Wabenbau unserer Bienen zusehen. Wir entfernen also in einem Mirim-stocke von oben her die den Brutraum umschließende Wachshülle und überblicken nun die 2 bis 3 obersten Waben; die oberste ist die kleinste; um sie ragt rings herum der Rand der 2ten hervor, und um diese wieder der Rand der 3ten. Wir sehen unsere kleinen Bienen emsig beschäftigt, am Rande dieser Waben eine Gruppe, etwa 20 bis 50 neue Zellen aufzubauen. In die Ecken der älteren Zellen bauen sie zunächst einen runden, wie eine Untertasse schwach nach unten gewölbten Boden und von dessen Rande erhebt sich dann allmälig, an 2 oder 3 ältere Zellen sich anlehnend, die neue Zelle; wo diese einer älteren Zelle anliegt, wird die gemeinsame Wand geebnet und bildet nun die Seite einer regelmässig sechsseitigen Säule; wo sie frei nach aussen vorspringt, ist sie walzenförmig gerundet. Die neue Zelle wird noch über die obere Fläche der Wabe fortgebaut und erhält so ein vollkommen drehrundes Mundstück, das etwa $^1/_4$ ihrer ganzen Höhe ausmacht. Sind alle im Umkreise der drei Waben angelegten neuen Zellen so weit fertig, so beginnt eine neue Arbeit. Wir sehen die Bienen geschäftig herbeikommen, Kopf und Vorderleib tief in die Zelle stecken und nach

einiger Zeit wieder weglaufen, um anderen Platz zu machen, und bald bemerken wir, dass die Zellen sich allmälig mit einer Flüssigkeit füllen, welche die Bienen offenbar ausgebrochen haben. Jetzt erscheint die Königin, aus der Tiefe des Brutraumes heraufsteigend, auf den obersten Waben, läuft bald zu dieser, bald zu jener Zelle und steckt ihren Kopf hinein. Sie wird immer ungeduldiger, stösst sogar die Arbeiter von den Zellen weg, um sich zu überzeugen, ob sie noch nicht fertig sind. Endlich erscheinen ihr die Zellen genügend gefüllt. Nachdem sie den Inhalt der Zelle geprüft, dreht sie sich um oder klettert über die Zelle weg, so dass das Ende ihres Hinterleibes über die Zellenöffnung kommt; man sieht, wie ihr Hinterleib sich einigemal von vorn nach hinten zusammenzieht, und dann geht sie weiter zu einer anderen Zelle. Bei hellem Wetter sieht man nun in der eben von der Königin verlassenen Zelle ein kleines weisses Ei auf der gelblichen Flüssigkeit schwimmend. Kaum ist eine Zelle von der Königin mit einem Ei belegt, so kommt ein Arbeiter herbei, stellt sich mit den Hinterbeinen darüber und drückt, sich im Kreise drehend, die Wände des vorstehenden Mundstückes nach innen, wodurch die Zelle bis auf ein kleines Loch geschlossen wird; mit seinen Kinnbacken bewirkt er dann den vollständigen Verschluss. — Sind auf diese Weise alle Zellen mit Eiern belegt und geschlossen, so geht es an den Aufbau einer neuen Zellengruppe. In einem meiner Mirimstöcke wurden so täglich etwa 100, in einem anderen etwa 150 neue Zellen gebaut.

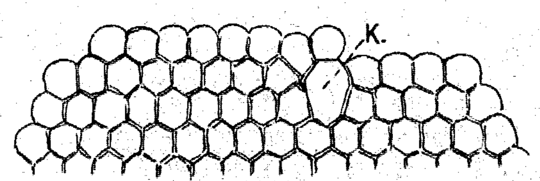


Fig. 73. Ein Stück Brutwabe von Abelha mirim mit einer königlichen Zelle; diese, unten bauchig erweitert, ist viel grösser als sie erscheint, nachdem sie geschlossen und rings von andern Zellen umgeben ist.

Während also die Königin der europäischen Biene ihre Eier an den Boden leerer Zellen heftet, während die aus den Eiern schlüpfenden Maden von den Arbeitern gefüttert werden, bis sie herangewachsen sind und dann erst die Zellen geschlossen werden, füllen unsere Bienen sofort die neuen Zellen mit Futter, auf dieses legt die Königin ihre Eier ab und gleich darauf werden die Zellen geschlossen, und etwa 5 bis 6 Wochen später kriechen aus ihnen die jungen Bienen aus.

Einen Unterschied in der Grösse der Zellen habe ich nicht bemerkt, und da die Drohnen nicht grösser sind als die Arbeiter, ist es auch nicht wahrscheinlich, dass für sie grössere Zellen gebaut werden. Die Zellen für künftige Königinnen, deren Bau ich zweimal gesehen habe, liegen mit in der Wabe selbst zwischen den übrigen Zellen und stehen aufrecht wie diese; sie zeichnen sich nur durch ihre ungeheuere Grösse aus (Fig. 73).

Das Futter, mit dem die Zellen gefüllt werden, ist ein dickflüssiger salbenartiger Brei, in welchem zahlreiche Blütenstaubkörnchen schwimmen; bei den Mirim ist es blassgelb, bei der kleinen Mandaçaia schön dottergelb; es ist so dickflüssig, dass es kaum aus der durchschnittenen Zelle ausfliesst, schmeckt und riecht sauer und hat kaum einen süsslichen Beigeschmack.

Die frischgelegten Eier der Mirim liegen gewöhnlich der Länge nach auf dem Futter; aber im Laufe des ersten oder zweiten Tages stellen sie sich aufrecht mit dem dicken Ende nach oben, und tauchen dann nur wenig mit der Spitze in den dicken Futterbrei (Fig. 74 und 75).

Wie bei den Mirim, wird auch bei den Jaty immer eine ganze Gruppe neuer Zellen gleichzeitig angelegt, fertig gebaut, gefüllt, mit Eiern belegt und geschlossen. Bei den Gurupú dagegen sind immer nur wenige, 3 bis 5, Zellen in Arbeit, von denen z. B. die eine eben begonnen, eine zweite halb fertig, eine dritte zu voller Höhe aufgebaut, aber noch leer, die 4te mehr oder weniger mit Futterbrei gefüllt ist. Die Königin erwartet die Füllung mit denselben Zeichen der Ungeduld; findet sie die Füllung ausreichend, so legt sie unter langem Drücken ihr Ei und die Zelle wird geschlossen. In meinem Stock legt sie kaum ein Ei in der Stunde. —

Sind bei den Mirim etwa 10 Zellengruppen einer Wabe gebaut, was in 2 bis 3 Tagen geschieht, so wird eine neue begonnen; meist ziemlich genau in der Mitte der vorhergehenden wird zuerst ein kurzer aufrechter Stift oder Stiel von Wachs und auf diesem die erste Zelle der neuen Wabe gebaut, die vollkommen walzenrund ist, so lange sie allein steht. An die erste Zelle wird das nächstemal entweder nur eine oder es werden gleich zwei oder drei aneinanderstossende Zellen angebaut; selten wird die erste Zelle gleich auf einmal rund herum mit (6) neuen Zellen umbaut. Von da ab geht der Anbau neuer Zellengruppen in der Weise weiter, dass jedesmal neue Zellen überall da angelegt werden, wo sie sich an 2 oder 3 ältere Zellen anlegen können. Soll die Wabe zum Abschluss

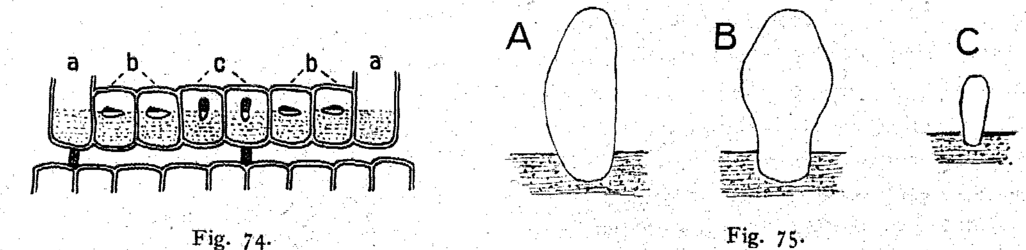


Fig. 74. Fig. 75.

Fig. 74. a fertige Zellen gefüllt, b belegt und geschlossen, c die vorher auf dem Futterbrei wie bei b schwimmenden Eier haben sich aufgerichtet.

Fig. 75. Eier, 8mal vergrössert. A Gurupú, B kleine Mandaçaia No. 9, C Abelha mirim.

gebracht werden, so werden neue Zellen nur noch da angebaut, wo sich von 3 älteren Zellen begrenzte einspringende Winkel finden. Würde dieser Bauplan in voller Strenge durchgeführt, so würden die fertigen Waben Sechsecke bilden, von denen jede Seite höchstens eine Zelle mehr oder weniger hätte, als eine der anderen. Aber früher oder später pflegt die volle Regelmässigkeit dadurch gestört zu werden, dass hie und da ein für neue Zellen offener Platz übersprungen oder eine neue Zelle auch da angebaut wird, wo sie sich nur an eine ältere Zelle anlegen kann.

Natürlich kann auf diese Art, dass immer eine Wabe über die andere gesetzt wird, nicht ins Unbegrenzte fortgebaut werden; früher oder später und meist sehr bald würde die Decke des Wohnraumes dem Weiterbau nach oben eine Grenze setzen. Ehe es so weit kömmt, sind jedoch meist die Bienen aus den untersten Waben bereits ausgekrochen; diese werden abgetragen und unter dem alten Wabenbau beginnt ein neuer, dessen oberste jüngste Wabe von der untersten ältesten der darüberliegenden älteren Waben durch einen mehrere fingerbreiten Zwischenraum getrennt zu sein pflegt. Ist der Wohnraum sehr niedrig, so wird ein neuer Wabenbau neben dem älteren angelegt, sobald dieser nicht weiter nach oben fortgesetzt werden kann.

Durch das Abbrechen der unteren, von den jungen Bienen verlassenen Waben wird den darüberliegenden der Boden unter den Füssen weggenommen, und diese werden nur noch durch die von ihrem Rande nach der Hülle des Brutraumes gehenden Wachsbalken gehalten. Es geschieht dann nicht selten, dass die Waben aus ihrer wagerechten Lage herauskommen und sich mehr oder weniger nach einer Seite hin senken. Ist diese Senkung einigermassen bedeutend, so geben die Bienen, wie ich es bei der Gurupú und Mirim gesehen habe, ihre gewöhnliche Bauweise auf; statt eine von Säulen getragene neue Wabe über der Mitte der vorigen zu beginnen, bauen sie von dem höherstehenden Rande derselben weiter, jede neue Zellenreihe etwas höher stellend als die, an welche sie sich anschliesst, und führen so eine schraubenförmige Wabe, eine Art Wendeltreppe auf. —

So bewundernswerth die Regelmässigkeit der sechsseitigen Brutzellen und des ganzen Wabenbaues ist, so völlig regellos scheint die Anordnung der grossen Wachstöpfe zu sein, in welchen die Vorräthe von Honig und Bienenbrod aufgespeichert werden (Fig. 76). Bald sind sie so dicht zusammengedrängt, dass sie sich gegenseitig abplatten, bald berühren sie sich nur eben, bald finden sich weite Lücken zwischen ihnen. Ihre Gestalt ist bisweilen fast kuglig; bisweilen sind sie weit höher als dick. Die mit Honig und die mit Bienenbrod gefüllten liegen bunt durcheinander. Ihre Füllung beginnt in der Regel erst, wenn sie bis auf eine kleine runde Oeffnung am oberen Ende fertig sind. Dann sieht man die mit Blütenstaubhöschen heimkehrenden Bienen nach einem solchen Topfe hinlaufen, über den Rand hineingucken, um sich zu überzeugen, dass sie nicht irre gegangen, dann sich umdrehen, ihre Ladung abstreifen und wieder davoneilen. Die auf den Boden des Topfes fallende Ladung wird dann von anderen dort beschäftigten Arbeitern gehörig beigestaut.

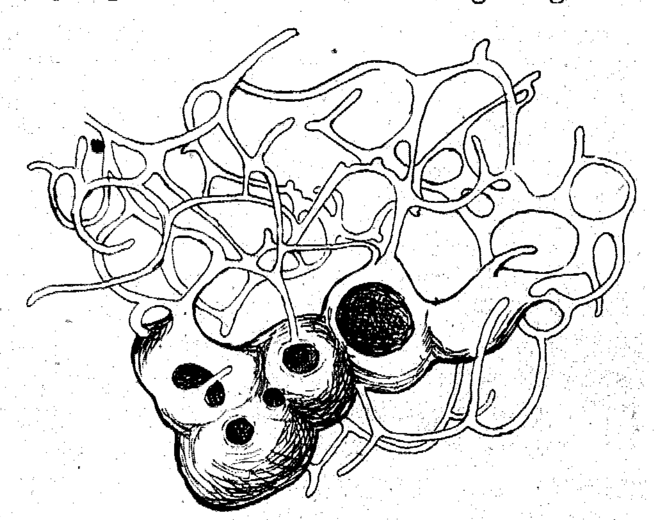


Fig. 76. Vorrathstöpfe und Wachsgerüst von Abelha mirim.

Wie das Wachs, so ist auch der Honig unserer verschiedenen Bienenarten sehr verschieden. Als der beste gilt der der Jaty; den der Cagafogos fand ich fade und widerlich, vielleicht aber nur, weil mich von vornherein davor ekelte. Zum Theil mag die Verschiedenheit des Honigs von den Blumen herrühren, die ihn liefern, aber gewiss nicht allein. Mandaçaia und Gurupú sammeln, soweit meine Erfahrung reicht, an denselben Blumen und doch ist der Honig der Gurupú viel würziger, entsprechend dem stärkeren Geruch dieser Bienen. Der Geruch unserer Bienen hat, wie Sie sich leicht überzeugen können, seinen Sitz im Kopfe, wahrscheinlich in den Speicheldrüsen, und ich vermuthe, dass dem Honig, wenn ihn die Bienen aus ihrem Honigmagen in die Vorrathstöpfe ausbrechen, etwas Speichel beigemischt wird. Im Allgemeinen ist, wie Sie wissen, der frische Honig

unserer Bienen fast farblos, dünnflüssiger als der der europäischen Biene; er ist frei von dem eigenthümlichen kratzenden Nachgeschmack des letzteren, welcher auch wohl nicht von den Blumen, sondern von den Bienen selbst herrührt. —

Ueber das Schwärmen unserer Bienen kann ich Ihnen aus eigener Erfahrung nichts sagen. Herr R. erzählt mir, dass er auf seinem Bienenstande in einem leeren Bienenkasten mehrmals eine geringe Zahl Jaty gesehen habe und dass dann etwa 14 Tage später in diesem Kasten ein Jatyschwarm eingezogen sei. Es werden also, wenn eine neue Niederlassung begründet werden soll, schon lange vorher Spürbienen ausgesandt, um einen passenden Ort auszukundschaften. Die alte Königin wird wahrscheinlich nie mit einem Schwarm ausziehen; sie ist wohl zum Fliegen zu schwer und unbehilflich und scheint ja bei manchen Arten sogar immer verstümmelte Flügel zu haben.

Lassen Sie mich nun noch kurz einiger der auffälligsten Eigenthümlichkeiten einzelner Arten gedenken.

Dahin gehört der Vorbau, den mehrere derselben vor ihrem Flugloch anbringen. Die beiden Mandaçaia, die Mondury und Gurupú pflegen ihr Flugloch mit einem meist niedrigen Wall von Erde zu umgeben, der ringsum in allmälig sich abflachenden Strahlen ausläuft. Wenn er besonders hoch ist, erinnert dieser Vorbau an einen feuerspeienden Berg, der nach allen Seiten in durch tiefe Schluchten getrennte Hügel abfällt; statt glühender Steine kommen freilich aus dem Krater dieses kleinen Vulkans nur harmlose Bienen und statt unterirdischen Donnerns hört man nur deren geschäftiges Summen. — Die Jaty bauen vom Flugloche aus eine höchstens fingerdicke, selten über 4—5 cm lange, siebartig durchbrochene Röhre aus reinem weissen Wachs, die sie bisweilen, doch nicht immer, des Nachts schliessen. Eine ähnliche kurze schmutziggraue Wachsröhre findet man manchmal auch bei den Cagafogos. — Die Trombetas haben ihren Namen von ihrem manchmal bis fusslangen, vom Flugloch sich allmälig erweiternden, trompetenförmigen Vorbau. Derselbe besteht gleichfalls aus Wachs; der ältere Theil ist schwärzlich, der jüngere Rand gelblichgrau. Die Innenfläche der Trompete ist, ganz ähnlich wie bei dem sog. Judenohr, von vorspringenden Leisten, höheren und niederen, durchzogen, die in verschiedenen Richtungen unregelmässig sich kreuzen und kleine, flache, wabenartige Vertiefungen umschliessen. — Die Abelha Limão endlich baut vor ihr Flugloch einen kopfgrossen rundlichen Klumpen von schwärzlichem Wachs, der wie ein Schwamm von unregelmässigen Gängen durchzogen ist und nach allen Seiten hin zahlreiche Ausgänge bietet.

Eine in mehrfacher Beziehung von den anderen abweichende Art ist der Cagafogo, der sich schon durch den Besitz eines scharfen Giftes auszeichnet. Vor Allem merkwürdig ist seine eigenthümliche Geschmacksrichtung. Andere Bienen, gesellige, wie einsam lebende, scheinen in Bezug auf Geruch und Geschmack im Allgemeinen dasselbe angenehm oder widerlich zu finden, wie wir; der Duft der Blumen, der sie anlockt, erfreut auch uns; der Honig ist auch für uns eine leckere Speise. Nicht so der Cagafogo. Nur selten habe ich ihn auf Blumen gesehen [1]) und fast nur auf übelriechenden. Dagegen lockt ihn Alles,

1) Seit einigen Wochen wird eine rothblühende geruchlose Jatropha in meinem Garten täglich von Cagafogo besucht; ich habe noch keine andere gesellige oder einsame Biene auf dieser Blume gesehen ausser Cagafogo nur eine kleine Wespe. 1/4 74.

was stinkt. Eine halbverfaulte grosse Kröte fand ich über und über bis tief in das weite Maul hinein mit Cagafogos bedeckt; er findet sich ein bei den Eingeweiden geschlachteter Thiere, besucht alten stinkenden Käse, und als ich kürzlich den Schädel einer Jararacassú reinigte, der lange in Weingeist gelegen hatte und eben nicht nach Rosen duftete, kam einer auf meine Hand geflogen. Seinen Honigbedarf scheint er meist anderen Quellen zu entnehmen, als den Blumen; er sammelt sich in dichten Schaaren an dem aus der Rinde von Bäumen ausfliessenden süssen Saft, dem auch viele Schmetterlinge (Morphiden, Brassoliden, Ageronien, Ectima Liria, Gynaecia Dirce, Prepona Laertes, Didonis Biblis, Catagramma Eluina u. a.) vor Blumenhonig den Vorzug geben, sowie an gehauenem Zuckerrohr. Und, wie viele Ameissen die Blattläuse als Milchvieh benutzen und die an ihrem Hinterleibe sich ausscheidenden süssen Tröpfchen lecken, so macht es der Cagafogo mit den Larven einer Buckelzirpe (Membraciden).

Völlig scheint sich des Blumenbesuchs die durch ihren sehr starken angenehmen Geruch ausgezeichnete glänzend schwarze Abelha Limão entwöhnt zu haben. Wenigstens traf ich sie noch nie auf Blumen. Statt den Honig mühsam Tröpfchen für Tröpfchen im Grunde der Blumen aufzusuchen und aufzusaugen, überfällt sie in Schaaren räuberisch die Wohnungen anderer Bienen und beraubt sie der Früchte ihres Fleisses; sie erbricht und entleert ihre Vorratstöpfe und ihre jüngeren Brutzellen und nimmt wohl auch vollständig Besitz von ihrem Bau, indem sie die rechtmässigen Herren vertreibt oder tödtet. So habe ich einen Mandaçaia- und einen Jatyschwarm durch sie verloren und habe zahlreiche Ueberfälle auch bei meinen Gurupú und Mirim erlebt, denen ich immer noch rechtzeitig zu Hilfe kommen konnte. Sie scheuen selbst nicht die muthigen und volkreichen Gesellschaften der Trombeta. Herr K. wollte mir im April v. J. ein Trombetanest zeigen, das er in einer Figueira gefunden; aber als wir hinkamen, fanden wir statt der früheren Trombeta den kopfgrossen schwammartigen Vorbau der Raubbienen. Als wir später, im August, dieses Raubbienennest ausnahmen und uns nach einem Mandaçaia-neste umsahen, das Herr K. kurz zuvor in der Nähe entdeckt hatte, fanden wir dieses leer und nur noch einige verschimmelte Bruchstücke von Honigtöpfen und Brutwaben, sowie todte Bienen. Wahrscheinlich waren auch diese Mandaçaia den Angriffen ihrer räuberischen Nachbarn erlegen. . . .

Beobachtungen an stachellosen Honigbienen.

Trigona mirim II.

(Seit 10. Septbr. 1873 in meinem Besitz.)

Der kleine Kreis (O) in B, C, D, E, G (Fig. 77) zeigt die Lage der ersten Zelle der nächstoberen Wabe. — Die Richtung der Zellenreihen ist durch die ausgezogenen und punctirten Linien in der Weise angedeutet, dass man die ausgezogene Linie der oberen auf die punctirte der nächst unteren Wabe legen muss, um sie in die richtige Lage zu bringen. Die Zellenreihen der Waben C und D haben dieselbe Richtung. Die Zelle X in Wabe A wurde am 2. Octbr. (gleichzeitig mit der ersten oder zweiten Gruppe) gebaut und stand ohne Stiel auf der unteren Wabe. Als später andere Zellen sie rings umgaben, stand sie daher viel niedriger als

diese und bildete ein einer leeren Zelle ähnliches Loch, in das auch die Bienen zu verschiedenen Malen prüfend ihren Kopf steckten. —

3† bedeutet, dass die Zelle später angefangen wurde als die Zellen 3, jedoch gleichzeitig mit diesen vollendet, gefüllt, belegt und geschlossen.

11⁰ (in Wabe D) bedeutet, dass diese Zelle erst mit der folgenden Zellengruppe belegt und geschlossen wurde.

Es wurden gebaut

A 1—3	Octbr.	2
„ 4—6	„	3
„ 7—10	„	4
„ 11—13	„	5
B 1 in der Nacht vom 5. zum 6. Octbr., wahrscheinlich in 3 Gruppen		
„ 2—4	Octbr.	6
„ 5—9 und C 1	„	7
„ 10—14 „ C 2—6	„	8
„ 15—17, C 7—11 und D 1	„	9
C 12—15 und D 2—5	„	10
„ 16—18 „ D 6—8	„	11
D 9—11 „ E 1	„	12
„ 12—14 „ E 2—4	„	13
„ 15—16 „ E 5—8	„	14
E 9—12 und F 1 und 2	„	15
F 3—5	„	16
G 1	„	17
„ 2—4	„	18
„ 5—8	„	19
„ 9—12 und H 1 und 2	„	20
H 3—5	„	21

Der Stiel der ersten Zelle von C wurde schon mit B 8, die Zelle selbst mit B 9 gebaut.

Die Zelle 2× in D hatte, als die Gruppe 2 geschlossen wurde, erst die Höhe geschlossener Zellen; sie wurde mit den Zellen der folgenden Gruppe vollendet, gefüllt, belegt und geschlossen.

Von der Gruppe D 16 wurde nur eine Zelle (16ᵃ) mit der gleichzeitig angelegten Gruppe E 6 vollendet und geschlossen, eine zweite (16ᵇ) mit der Gruppe E 7; die übrigen blieben unvollendet.

Am 15. Octbr. wurde den Bienen erlaubt, die Wachshülle über den Brutraum weiter zu bauen; daher sind die nicht mehr vollständig zu überblickenden Gruppen E 12, G 11 und 12 nicht aufgezeichnet.

Von den verzeichneten Waben sind B, C und D fertig gebaut. Die Gruppen B 9 + C 1 bis E 11 und F 1 sind vollständig (d. h. von beiden gleichzeitig in Arbeit begriffenen Waben) aufgezeichnet und können also dienen zur Schätzung der täglich gelegten Eierzahl.

Die erste Zelle jeder Wabe steht regelmässig etwas niedriger als ihre Nachbarn; bisweilen nur sehr wenig; ungewöhnlich tief (wohl 1 mm) unter der Ebene der übrigen lag die erste Zelle der Wabe E. Dies hat wahrscheinlich den Nutzen,

dass, wenn die erste Zelle einen kurzen Stiel hat, die um sie herumgebauten Zellen sich leichter im Gleichgewicht halten. —

Das Belegen der Zellen durch die Königin sah ich zum ersten Male am 7. Octbr. gegen Mittag bei der Gruppe B 6.

Am 12. Octbr. traf ich die Bienen eifrig beschäftigt, die Zellen der Gruppe D 9 zu schliessen. Eine einzige Zelle stand noch völlig offen. Die Königin lief suchend auf der Wabe umher, kam bald auch an diese Zelle, steckte ihren Kopf hinein, fand wohl alles in Ordnung, stieg über die Zelle hinweg auf die Wabe C, so dass das Ende ihres Hinterleibes, etwas sich bauchwärts krümmend, in der Oeffnung der Zelle lag; eine Zusammenziehung durchlief wellenförmig den Hinterleib von vorn nach hinten, und die Königin ging weiter, lief noch einige Male auf der Wabe herum und zog sich dann in die Tiefe des Brutraumes zurück, während die Arbeiter sich an das Schliessen der Zellen machten.

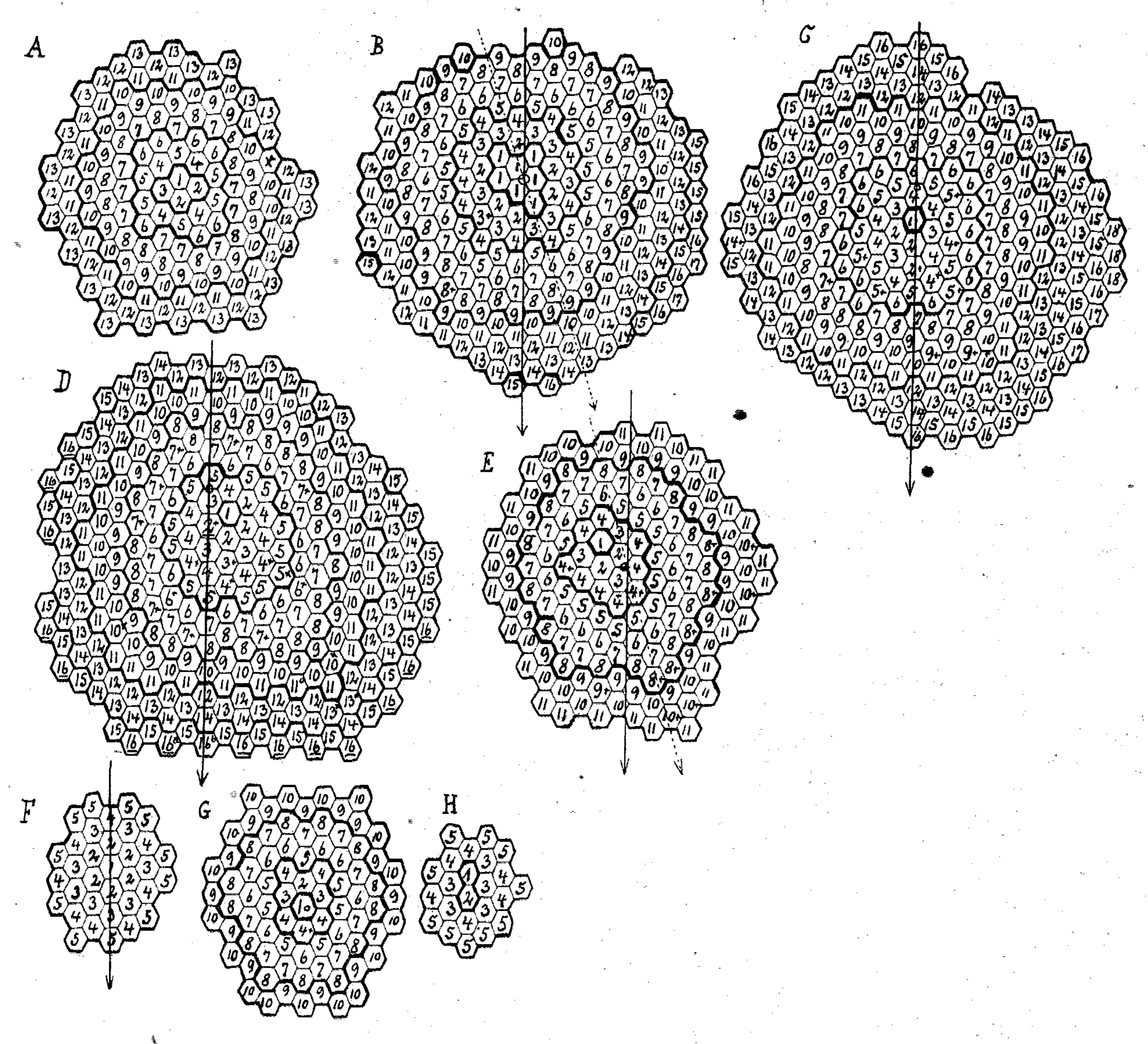


Fig. 77. Waben von Trigona mirim II. $^2/_3$ der Originalgrösse.

Am 13. Octbr. Nachm. sah ich dem Belegen der Zellengruppe D 13 + E 3 zu. Die Königin brauchte etwa 5—8 Secunden zum Belegen einer Zelle, länger ist gegen das Ende der Arbeit, wo nur noch wenige Zellen zu belegen sind, die Zeit, die sie braucht, eine noch unbelegte Zelle aufzufinden. Ihre Stellung beim Legen ist sehr verschieden: Auf der Wabe selbst, auf der nächstunteren Wabe oder auch an der Wachshülle des Brutraums. Die Arbeiter erkennen, dass eine Zelle belegt ist, auch wenn sie nicht Zeuge des Legens sind. Zwei der drei Zellen E 3 waren geschlossen und keine Arbeiter auf dieser Wabe zugegen, als die Königin die dritte Zelle belegte. Erst einige Zeit nachher erschien ein Arbeiter auf dieser Wabe, untersuchte die offene Zelle und begann sofort, sie zu schliessen. —

Am 15. Octbr. sah ich dem Belegen der Gruppe E 11 + F 1 zu. Die Arbeit der Königin mochte etwa 5 Minuten dauern; anfangs ging es schneller, etwa 10 Zellen in der ersten Minute, gegen Ende viel langsamer, da das Aufsuchen der vereinzelten noch offenen Zellen mehr Zeit kostete als das Legen. Am 16. Octbr. war ich Zeuge des Belegens und Schliessens der Gruppe F 4. —

Am 15. Octbr. war den Bienen die Ueberwölbung ihres Brutraums gestattet worden; bis zum 19. Octbr. Morgens war bereits von allen Seiten ein dickes, schwammiges Wachsdach gebaut; doch hatten sie in der Mitte ein Loch gelassen, durch das man immer noch, wie durch einen Schornstein (etwa 0,05 m tief, 0,03 m Durchm.) die oberste Wabe (G) und einen Theil der nächstunteren (F) sehen konnte.

Trigona mirim I (Fig. 78 und 79).

(Seit 23. Mai 1873 in meinem Besitz.)

Am 15. Octbr. Mittags wurde die Wachsdecke über dem Brutraum weggenommen. Es kamen 2 Waben zur Ansicht und über den Rand der 2. grösseren ragte hier und da noch die drittletzte vor. — Die Grenzen der geschlossenen Zellen erscheinen in diesem Stock von oben undeutlicher als in II. — Es waren beim Oeffnen des Brutraumes 7 Zellen der vorletzten, eine der letzten Wabe verletzt worden; diese wurden von den Bienen entleert und bis auf den Boden abgebrochen. — Am 16. Nachm. sah ich die Königin Eier legen. — Ich nahm die letzte Wabe weg; sie war von 4 Säulen getragen (ihre Lage in der Zeichnung angedeutet). Die zuletzt geschlossenen Zellen überragen ein wenig durch ihren gewölbten Deckel die übrigen; durch das Laufen der Bienen wird später der Unterschied ausgeglichen; [der grössere Volkreichthum erklärt wohl die verwischten Grenzen namentlich etwas älterer Zellen]. — Maasse: 10 Zellen 23 mm; Höhe der offenen Zellen 4 mm, der geschlossenen reichlich 3 mm. Gewicht 80 gefüllte Zellen $15\frac{1}{2}$ Gran (etwa 0,95 Gramm). — Futterbrei röthet Lackmuspapier. Zellen etwa zu $\frac{3}{4}$ damit gefüllt. —

In der Nacht vom 16. zum 17. Octbr. sind auf der grossen, jetzt über 400 Zellen zählenden Wabe drei kleine Waben (A, B, C) aus je 2 Gruppen (a) angefangen worden. Eine 3. Gruppe (3) wurde am Vorm., eine 4. (4) am Nachmittag gebaut [gleichzeitig werden auch noch neue Zellen am Rande der grossen Wabe angelegt]. Von der Gruppe 4 waren am Morgen des 18. Octbr. mehrere (4^0) noch offen; es wurde am Vorm. noch eine Gruppe gebaut (5). Nach einem unbedeutenden Raubbienenüberfall wurden die schon fertigen, aber noch leeren Zellen 4^0

und 5 wieder abgetragen. Die kleine Wabe B am 19. Octbr. Vorm. weggenommen und untersucht. Am 19. Nachm. fangen die Bienen wieder an, Zellen um A und C zu bauen, sowie eine einzelne Zelle an Stelle der Wabe B. — Octbr. 20. gegen Abend dem Eierlegen der Königin zugesehen. Ungeduld, mit der sie das Fertigwerden der Zellen erwartet; stösst sogar die Arbeiter von den Zellen weg, um zu untersuchen, ob sie noch nicht genügend gefüllt. — Octbr. 21. Vorm.: Die Wabe C weggenommen und untersucht. (39 gefüllte Zellen, 2 die Wabe tragende Säulen). Die etwa 16 Stunden vorher gelegten Eier standen schon aufrecht; die ältesten (4 Tage alten) Eier noch nicht ausgekrochen. Nachdem die Wabe eine Weile (vielleicht 3/4 Stunden) entdeckelt dagestanden, waren die Eier alle umgefallen und schwammen im Futterbrei. —

Octbr. 21. Vorm. dem Eierlegen der Königin zugesehen. Es war heller Sonnenschein; die Bienen geriethen daher durch das Abnehmen des Deckels in grosse Unruhe, und die Königin lief bald von ihrer Arbeit weg. Nach einigen Minuten hatte sie dieselbe wieder aufgenommen, lief aber wieder bald weg, als der Deckel wieder abgenommen wurde. Eine ungefüllt gebliebene Zelle untersuchte sie mehrmal, natürlich ohne sie zu belegen. Einzelne Eier schienen gleich nach dem Legen aufrecht zu stehen.

Octbr. 22. Die Waben A und B stossen in unregelmässiger Linie, hier und da schmale Lücken lassend, aneinander. Auf dieser aus zweien verschmolzenen Wabe ist vor Tage eine neue Wabe (erste Zelle) begonnen worden. Von dieser wurden gebaut die Gruppen 1—3 am 22., 4—7 am 23., 8—10 am 24., 11 am 25. Octbr. — Die Zelle 11ᵃ wurde nicht mit den übrigen Zellen ihrer Gruppe gefüllt, blieb also unbelegt. Mit Gruppe 11 wurde die erste Zelle einer neuen Wabe gebaut. Zugleich wurden an der nächstunteren (aus zweien verschmolzenen) Wabe noch 9 Zellen gebaut, zusammen in dieser Gruppe also 9 + 32 + 1 = 42. Ich sah dem Belegen und Schliessen dieser Gruppe zu. Beim Schliessen benutzte eine Biene die Hinterbeine, mit denen sie, sich im Kreise drehend, den vorstehenden Rand bis auf ein winziges Loch zusammenbog; dies wurde dann mit dem Munde geschlossen. Natürlich geht das nur, wo Raum zum Drehen ist, also nicht, wo eine Reihe nebeneinanderliegender Zellen zugleich geschlossen werden.) — Nachm, Raubbienen im Stock; sie hatten die oberste Wabe vollständig zerstört, nur den Boden übrig gelassen, ebenso einen grossen Theil der nächstunteren; (ausserdem Vorratstöpfe erbrochen und zum Theil geleert). Der Raum zwischen 2 Waben scheint für sie zu niedrig, so dass im Brutraum die überfallenen Bienen Zuflucht finden. — Octbr. 26. Beim Raubanfall hatten sich die Mirim zwischen die Waben verkrochen; nach Vertreibung der Räuber schwärmten sie zuerst unruhig und aufgeregt im Stocke umher und gingen dann ans Abbrechen der beschädigten Brutzellen (wohl 3—400). Gegen Abend war der Boden der Wabe so hübsch gesäubert und sah so zierlich und allerliebst aus, dass ich vermuthete, sie würden ihn wieder benutzen. Doch ist er in der Nacht völlig abgebrochen worden. Am Rande des unversehrten Wabentheils sind in der Nacht einige neue Zellen angelegt. — — Mitten auf der obersten Wabe haben (später am Vorm.) die Bienen einen dünnen, spitzen, senkrechten Stift, etwa 5—6 mm hoch, gebaut. Wozu? — Nachm. ist an die Seite des Stifts eine Zelle angebaut, die erste Zelle der Wabe A. Beim Füllen der Zelle wird der dieselbe überragende Theil des Stifts seitwärts gekrümmt, am andern Morgen war er nicht mehr da.

A 1				Octbr. 26 Nachm.
2—4 (a)				26—27 Nachts
5—7				27
8—9 (m)				27—28 Nachts
10—13 +	B 1—4			28
14—16	5—7			29
17—19	8—10 +	C 1—3		30
20—21	11—12	4—5		31
22	13—15	6—8	D 1	Novbr. 1
	16—18	9—11	2—4	2
	19	12	5	3
			6	5
		E 1	7—10	6
		2—5	11—14	7
	F 1	6—9	15—18	8
	2—5	10—13	19—21	9
	6—9	14—17		10
	10—13	18—19	G 1—3	11
	14—17		4—7	12
	18—20	H 1—2	8—10	13
	21	3—5	11—13	14
		6—9	14—17	15
	J 1—3	10—12	18—19	16
	4—5	13—14		17

Ueber die Ursache der Spalte am oberen Rande der Wabe A weiss ich nichts zu sagen.

In B die Zelle 3^{++} merkwürdig, weil sie sich an keine ältere Zelle anlehnt.

Novbr. 3—5 Arbeitseinstellung; Gruppe D 5 erst mit D 6 gefüllt.

Octbr. 30. Unter den heut Nacht begonnenen Zellen befindet sich eine „Weiselwiege", bauchig von etwa dem doppelten Durchmesser einer gewöhnlichen Zelle, oben verengt, so dass die Oeffnung zum Füllen und der später beim Schliessen verwendete vorstehende Rand nicht grösser sind als gewöhnlich.

Octbr. 31. In diesem Stocke pflegt der Hals der Zellen (der vorragende Rand) nicht selten etwas schief nach aussen gerichtet zu sein; dies gilt namentlich von den nur an eine ältere Zelle sich anlehnenden Zellen. —

Novbr. 1. Sobald eine Wabe nach irgend einer Seite nicht mehr weiter gebaut werden soll, wird sie hier durch Balken an die Wachshülle befestigt. —

Novbr. 2. Zellen, die von der Königin beim Belegen vergessen werden, werden wieder entleert und mit der nächsten Gruppe aufs Neue gefüllt; so die Zelle D 3°_{+} (Fig. 79).

Novbr. 3. Die Wabe C steht nicht ganz wagerecht, die Zellen 10 bei α etwa 7 mm tiefer als die Zellen 10 bei β; etwa 1 mm Senkung auf 2,5 Zellen oder auf $2{,}5 \times 2{,}3 = 5{,}75$ mm; also eine Neigung von etwa 10^{0}. —

Novbr. 4. Bei dem ewigen Regenwetter scheint den Bienen der Blütenstaub zum Larvenfutter auszugehen. Eine gestern früh schon ziemlich vorgeschrittene Zellengruppe (B 19 + C 12 + D 5) ist noch nicht gefüllt. —

Novbr. 5. Seit lange der erste sonnige Tag. Eine kleine Schaar Raubbienen im Stock, die aber kaum schon Schaden gethan zu haben scheinen. In der Nacht vom 5. zum 6. der Wabenbau wieder aufgenommen, aber nur an Wabe D; die Gruppe C 12 wieder abgetragen und diese Wabe nach allen Seiten mit dem Umbau des Brutraumes verbunden. —

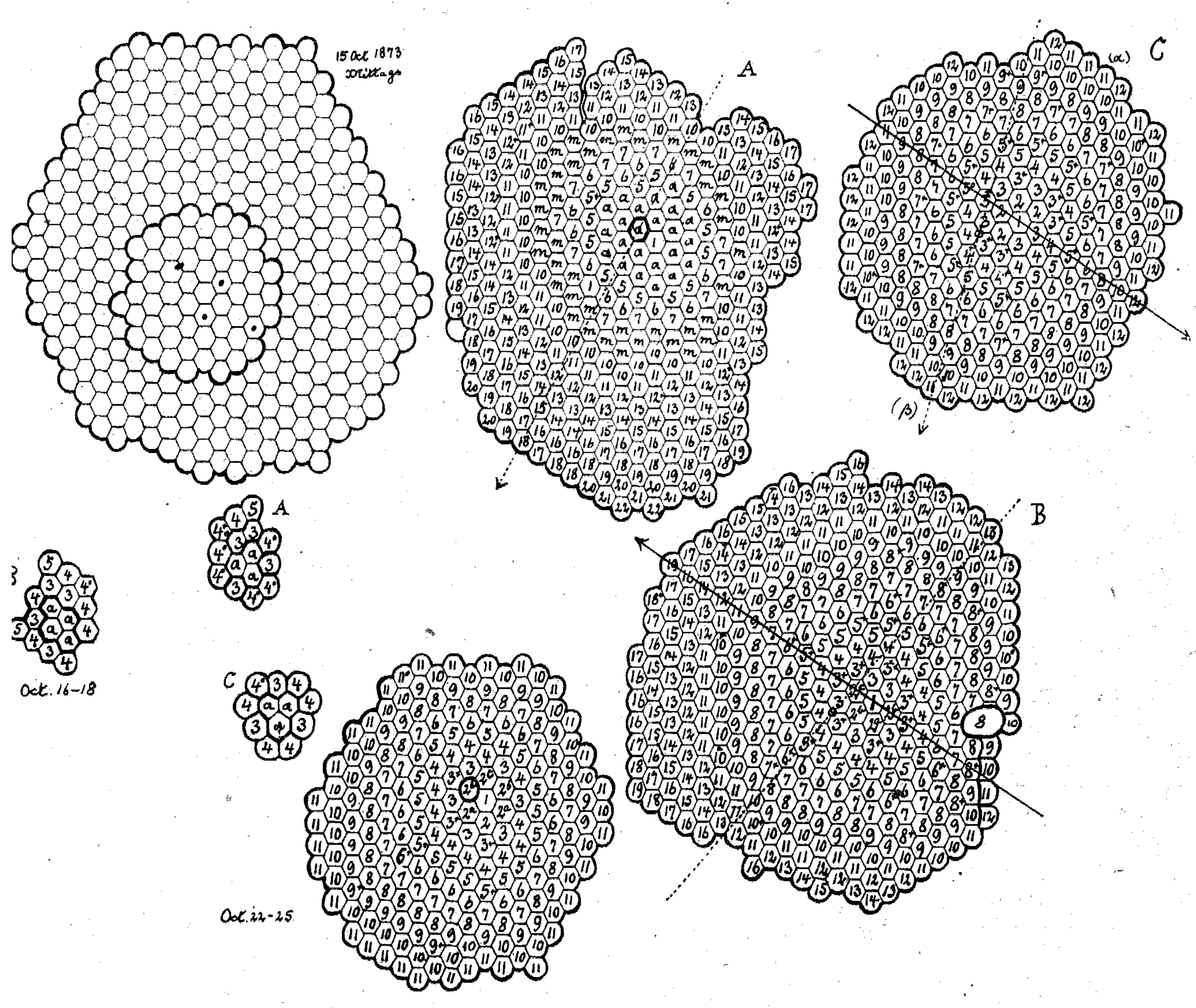


Fig. 78. Waben von Trigona mirim I. Von der Gruppe 2 (bei Oct. 22—25) wurde zuerst die Zelle 2 begonnen, dann 2a, dann 2b, dann 2c, fertig gemacht wurden sie zu gleicher Zeit. — Ueber 2b, links oben von 1, steht die erste Zelle der nächsten Wabe, gebaut zugleich mit Gruppe (11).

Einige wenige durch die Raubbienen beschädigte Zellen werden entleert und abgetragen.

Novbr. 6. Wo zwei Zellen nebeneinander zu bauen sind, von denen eine an 3, die andere an 2 ältere Zellen stösst, wird immer erstere etwas früher angelegt und erst, nachdem wenigstens ihr Boden fertig ist, die letztere begonnen. Auch mehrere in einer Reihe liegende, aneinanderstossende, an je 2 ältere gren-

zende Zellen werden nie alle gleichzeitig angelegt, z. B. in Wabe D: 8^a und 9^a früher als 8^b und 9^b; 8^c und 8^d früher als 8^e und 8^f (8^f erst, als die andern fast volle Höhe hatten; doch ist eine so starke Verspätung ungewöhnlich); 9^c früher als 9^d. Bei drei Zellen in einer Reihe in der Regel die mittlere zuerst. Im allgemeinen beginnt der Bau einer Gruppe mit den an 3 ältere stossenden Zellen. —

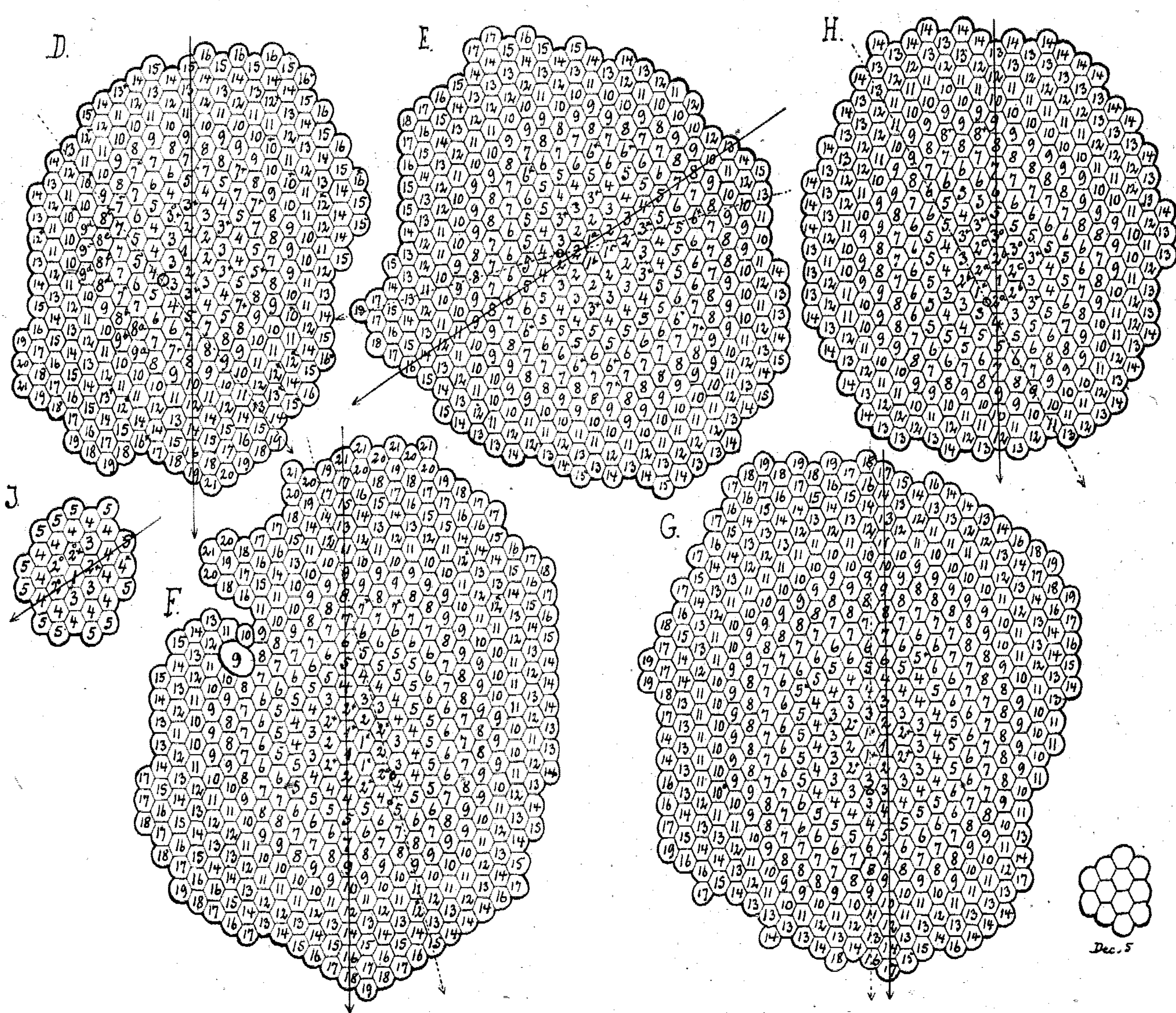


Fig. 79. Waben von Trigona mirfm I.

Bei der Wabe E sah ich zum ersten Male, dass an die erste Zelle (1^a) gleich noch 2 Zellen angebaut wurden (erst 1^b, dann 1^c). —

Novbr. 7. In der Gruppe E 2 eine Zelle, die an keine ältere stösst. Nachm. dem Belegen der Gruppe D 12 + E 3 zugesehen; Schliessen der Zellen theils, wo Raum, mit den Hinterbeinen, theils mit den Kinnbacken. —

Novbr. 9. Die 3 Zellen der Gruppe 1 (Wabe E) stehen gleich hoch, etwas tiefer als ihre Umgebung. —

Novbr. 10. Abends. Mit der Gruppe F 9 wurde eine Weiselwiege gebaut. —

Novbr. 13. Die Schiefheit der Waben scheint sich etwas verringert zu haben; auf 20 Zellen (46 mm) eine Senkung von 6 mm; das gäbe eine Neigung von $7^1/_2{}^0$. Doch sind die Messungen ziemlich roh. Die ersten Zellen jeder folgenden Wabe rücken seit Wabe B immer dem höher stehenden Rande zu, wie um durch Verlegung des Schwerpunktes diese Seite der Waben zum Sinken zu bringen. —

Novbr. 14. Vorm. Dem Belegen der Gruppen F 21 + G 11 + H 3 zugesehen. Nach dem Schliessen dieser Zellen gingen die Bienen nicht, wie sonst, sofort an den Bau einer neuen Gruppe; über Mittag sassen sie in dichten Haufen am Boden und an den Wänden des Kastens; zwei unbelegt gebliebene Zellen (H 3^0) wurden fast bis auf den Boden wieder abgetragen. Erst nach etwa sechsstündiger Unterbrechung fingen die Bienen wieder zu bauen an und zwar eine Gruppe von nur 29 (oder die wiederaufgebauten H 3^0 mitgerechnet, 31) Zellen. Die nächste, am Abend angelegte Gruppe hatte wieder 62 Zellen (G 13 + H 5). —

Novbr. 15. Vorm. Dem Belegen der Gruppe G 14 + H 6 zugesehen.

(Das Verhalten der Königin am 16. Novbr. beim Belegen der Gruppe G 19 + H 11 + J 2, sowie die politischen Parteikämpfe beim Beginnen der Waben F, G und H habe ich Dir schon früher geschildert. [Siehe S. 254.])

Decbr. 5. Die Bienen im Mirim-stocke I haben aufgehört, ihren Wabenbau nach oben fortzuführen; derselbe schliesst mit einer kleinen Wabe aus 12 Zellen. —

Jan. 8. Aus den letzten Zellen der eben erwähnten obersten Wabe kriechen die Bienen aus; da die betreffenden Eier in den ersten Tagen des Decbr. gelegt waren, verstrichen also etwa 5 Wochen vom Legen des Eies bis zum Ausschlüpfen der Biene. —

Es waren im Bau begriffen (Fig. 80):

I, 1	10/12 Nm.
2	11/12 Vm.
3	„ Nm.
4	12/12 Vm.
5	„ Nm.
6	13/12 Vm.
7	„ Nm.
8	14/12 Vm.
9	„ Nm.
10	15/12 Vm.
11 + II, 1	„ Nm.
12 + „ 2	16/12 Nm.
13 + „ 3	17/12 Vm.

Die Zellen 6^0 mit Gruppe 7 geschlossen (13/12 gegen Abend); vielleicht nicht mit 6 belegt, weil die Königin beim Belegen dieser Gruppe gestört wurde.

15/12 Regenwetter.

Am 17/12 74 Nachm. wurden beide Waben (und mehr) durch Raubbienen vollständig ausgeplündert. —

(In dem am 15. Octbr. untersuchten Raubbienenneste fand ich verschiedene Vorratstöpfe mit einem sauren, dicklichen Brei gefüllt, jedenfalls Futterbrei aus jungen Brutwaben geplünderter Stöcke. Die Raubbienen tragen diesen Futterbrei nicht in den Sammelkörbchen, sondern im Magen heim.)

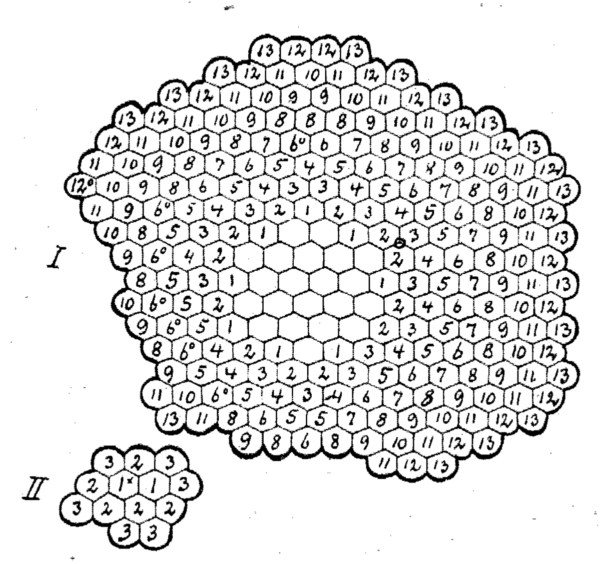


Fig. 80. Waben von Trigona mirim I. Decbr. 1874. o Stiel der Zelle II.

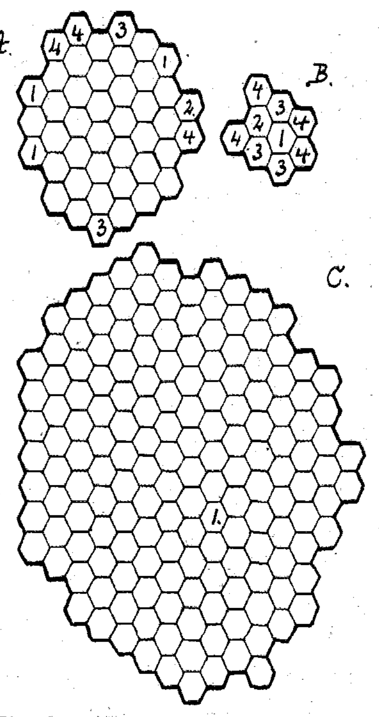


Fig. 81. Waben von Melipona pulchella H. M.

Melipona pulchella H. M. (Fig. 81).

Am 18. Octbr. 1873 wurde die oberste Wabe durch Entfernung der Wachshülle blosgelegt; es waren sechs Zellen in Arbeit, von denen 4 (A 1 und 2) weiter vorgeschritten waren als die beiden übrigen (A 3). Am anderen Morgen waren drei Zellen (A 1) geschlossen und drei neue (A 4) begonnen. Die Königin sass auf der Wabe. — Die Wabe wurde zu näherer Untersuchung weggenommen. Mittags fand sich eine neue Zelle (B 1), walzenrund, schon von voller Höhe, aber noch leer, an Stelle der entfernten Wabe. Kurz nach Mittag war sie geschlossen; die Königin, die sie wahrscheinlich belegt hatte, ging wie suchend auf der Wabe umher. — Im Laufe des Nachmittags wurde eine 2. Zelle (B 2) begonnen. —

Octbr. 20 früh war diese nebst 3 anderen Zellen (B 3) geschlossen, 4 neue (B 4) angefangen. Mittags waren diese geschlossen und andere angelegt, die wegen des fortgeschrittenen Baues der Wachsdecken nicht vollständig zu überblicken waren.

Am 3. Novbr. wurde der Brutraum wieder geöffnet. Die oberste Wabe (C) hatte nur geschlossene Zellen und war rings durch Wachsbalken an die Hülle befestigt. Die Zelle 1 stand viel tiefer als die übrigen. Es wurde an der Wabe nicht weiter gebaut.

Am 9. Decbr. waren die Zellen dieser Wabe fast sämmtlich ausgekrochen. Unter ihr sah man im Bau begriffene Waben.

Gurupú (Fig. 82).

Brutraum am 22. Octbr. geöffnet. Es fand sich eine schraubenförmige Wabe. Die Zellen (1) wurden am Vorm., die Zellen (2) am Nachm. des 23. Octbr. gebaut. In der Nacht vom 23. zum 24. Octbr. war der Brutraum wieder geschlossen worden. Am 26. Octbr. Vorm. aufs Neue geöffnet. 4 Zellen im Bau begriffen; 1 schon zum Theil gefüllt, 2 etwas über halb, 3 etwa $^1/_3$, 4 etwa $^1/_4$ der vollen Höhe. — Ausser dem allmäligen Aufsteigen der Wabe finden sich mehrere Stellen (durch punctirte Linien angedeutet), an die folgende Zellen stärker, treppenartig über ihre Nachbarn sich erheben. Es entstehen so in dem von oben sichtbaren Theile der Wabe 4 Stufen; die Zellen der Stufe IV stehen frei über I und II. — Nachm. Raubbienenüberfall; der ganze sichtbare Theil der Waben erbrochen und entleert. — Der Stock wurde in Ruhe gelassen bis zum 13. Novbr. — Von 1—4 in Arbeit; Mittags 1 geschlossen, 2—7 in Arbeit. Gegen Abend 2—4 geschlossen, 5—8 in Arbeit.

Novbr. 14. früh 5—12 geschlossen (Reihenfolge von 9—12 ungewiss), 13—16 in Arbeit. Vorm. 13 und 14 geschlossen, 17 und 18 angelegt; Nachm. 15—17 geschlossen, 18 wird gefüllt; 19 hat volle Höhe; 20 und 21 angelegt. In der folgenden Nacht der Brutraum überwölbt. —

December 7. Nachm. Brutraum blosgelegt. 1—4 in Arbeit, fast fertig, den Rand der Wabe überragend, leer. Einige Stunden später 1 geschlossen, in 2 hellgelber Futterbrei. Die Königin kam zu dieser Stelle, steckte den Kopf hinein, stellte sich mit gebogenem Hinterleibe darüber, drückte wiederholt; es dauerte wohl 6 Secunden oder mehr, ehe sie weiterging, worauf dann ein weisses Ei sichtbar wurde, das aufrecht (etwas schief) auf dem Futterbrei stand und nur wenig in denselben eintauchte; 4 war eben angelegt.

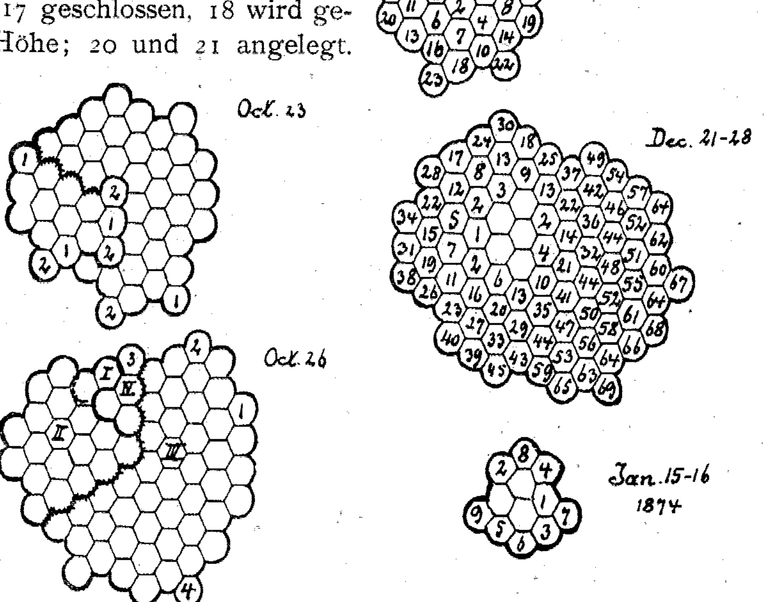


Fig. 82. Waben von Gurupú.

Decbr. 8. früh: 3, 4, 5 geschlossen; 6—8 in Arbeit. Gegen Mittag 6, 7 geschlossen, 9 angefangen. Nachm. 8 geschlossen; 9—12 in Arbeit. Gegen Abend sah ich, wie 9 ein Ei erhielt; 10, obwohl später begonnen, war schon vorher geschlossen worden. Es dauerte wieder lange, wohl 10 Secunden, ehe die Königin ihr Ei los wurde. Ein ☿ machte sich sofort darüber, sie zu schliessen, zuerst mit den Beinen; eigenthümlich zusammengekrümmt fasste die Biene den Rand zwischen die Beine und drehte sich im Kreise; es blieb nur ein kleines Loch, das mit dem Munde geschlossen wurde. 11 war zu voller Höhe aufgebaut, oben noch leer; 12 reichte bis zum oberen Rande der Wabe. Weitere Zellen nicht angelegt.

Decbr. 9. früh: 11, 12 und 13 geschlossen, 14 und die erste Zelle einer neuen Wabe in Arbeit. Bis Abend sind 14 und 15 und 1 der neuen Wabe geschlossen, letztere später als 15 (obwohl früher begonnen); 2 und 3 der neuen in Arbeit. —

Decbr. 10. früh: 2, 3, 4 geschlossen; 5 und 6 in Arbeit; Mittags diese geschlossen, 7 und 8 in Arbeit. Gegen Abend 7 geschlossen, 8 hat volle Höhe; 9 und 10 eben angefangen. —

Decbr. 11. früh: 8—11 geschlossen; 12—16 in Arbeit. Mittags 12, 14, 15 geschlossen; 13 fertig, aber noch leer; 16 angefangen. Nachm. 13 geschlossen; ich sah dem Belegen der Zelle 16 zu. Als ich den Deckel abnahm, war die Zelle schon ziemlich gefüllt; die Königin war auf der Wabe und zeigte dieselbe Ungeduld, wie die Mirim-Königinnen, wenn sie auf den Beginn des Eierlegens warten. So oft ein oder zwei Arbeiter ihren Futterbeitrag gebracht, wobei sie mit dem Kopf tief in die Zelle hineinkriechen, kam die Königin und steckte ebenfalls ihren Kopf tief in die Zelle; bisweilen wiederholte sie dies, ehe nur wieder ein Arbeiter da gewesen. Als sie endlich den Futtervorrath genügend finden mochte, entledigte sie sich unter langem Drücken ihres Eies, das aufrecht auf dem Futterbrei stand, als sie die Zelle verliess. Bald fand sich nun auch ein Arbeiter, der die Zelle schloss, erst mit den Beinen, dann mit dem Munde. In Arbeit war jetzt nur die Zelle 17. Im Laufe des Nachm. wurden noch 18 und 19 begonnen.

Decbr. 12. früh: 17—20 geschlossen, 21—25 in Arbeit. Mittags sah ich die Königin ein Ei legen wie gewöhnlich mit langem Drücken. Die oberste Wabe wegen der im Bau fortschreitenden neuen Wachsdecke nicht mehr ganz zu übersehen. —

Decbr. 21—28. Es waren in Arbeit Decbr. 21. Nachm.: 1, Decbr. 22. früh: 3—6, Mittag: 6—8, gegen Abend 9—12; Decbr. 23. früh: 14—17, Mittags 18—22, gegen Abend 21—24 (NB. die beiden Zellen 22 gleichzeitig oder fast gleichzeitig angelegt, gleichmässig im Bau fortschreitend). Decbr. 24. früh: 26—31, Mittags 29—32, gegen Abend: 33—36. Decbr. 25. früh: 38—40, Mittags: 39—42, gegen Abend: 43. Decbr. 26. früh: 45, 46, Mittags: 48—49, gegen Abend: 49—51. Decbr. 27. früh: 53—56, Mittags: 57, 58, gegen Abend: 60—63. Decbr. 28. früh: 65—66, Mittags: 67—69.

Am Nachm. des 28. Decbr. fand ich zwei Zellen mit Larvenfutter gefüllt; in der einen (68) stand schon ein Ei auf dem Futterbrei. Während ein Arbeiter diese schloss, wurde die andere (67) von der Königin belegt und dann ebenfalls geschlossen. —

Jan. 15. 1874. Die Gurupú selbst hatten, um Raum für eine neue Wabe zu bekommen, das Dach über dem Brutraum durchbrochen, so dass diese Wabe von

oben sichtbar ist; sie besteht aus drei geschlossenen und drei in Arbeit begriffenen Zellen. — Jan. 16. früh sind 1—4 geschlossen, 5 in Arbeit; Mittags sind 6—8, gegen Abend 7—9 in Arbeit. In der nächsten Nacht das Dach wieder geschlossen.

Am 10/4 74 Nachm. zeigte sich die Wabe wie in der Figur 83 I. Die drei Zellen (o) waren in Arbeit; die Zelle (+) überragt um etwa $^3/_4$ ihrer Höhe ihre Nachbarin (++). — Wenn in der zweiten Figur dieselbe Zahl mehrfach vorkommt, weil das relative Alter der betreffenden Zellen nicht festgestellt wurde, ist sie unterstrichen. Es bedeutete im Folgenden F früh, M Mittags, A gegen Abend. Es waren in Arbeit:

11/4	F: 2. 3.	M: 2. 3. 4.	A: 3. 4.
12/4	F: 5.	M: 6.	
13/4	F: 8. 9. 10.	M: 9. 10.	
14/4	F: 12.	M: 13. 14.	A: 14. 15.
15/4	F: 17.	M: 18. 19.	
16/4		M: 21. 22.	A: 23. 24.
17/3	F: 26. 27.	M: 28. 29. 30.	A: 29. 30. 31.
18/4	F: 34.	M: 35. 36.	A: 36. 37.
19/4	F: 39. 40.	M: 39. 40.	A: 41.
20/4	F: 43. 44. 45.	M: 44. 45.	A: 45. 46.
21/4	F: 48.	M: 49. 50.	A: 51.
22/4	F: 53. 54.	M: Diese beiden Zellen geschlossen, keine neue in Arbeit.	

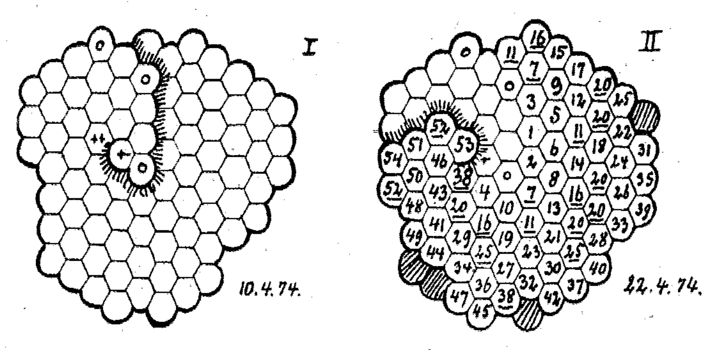


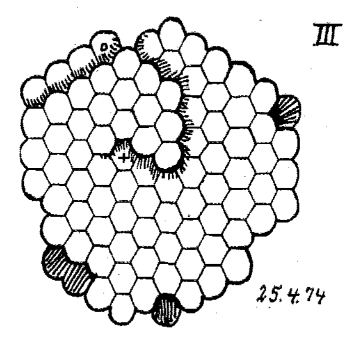
Fig. 83. Bau einer schraubenförmigen Wabe (I, II) von Gurupú.

Die Zelle 53 überragt fast in voller Höhe ihre Nachbarin (+), um etwa ihre halbe Höhe die Zelle 38. —

22/4 gegen Abend war die an II, 52 und 53 stossende Zelle IV, 1 (Fig. 84) geschlossen, noch keine weitere angefangen. Es waren in Arbeit:

23/4	F: 3. 4.	M: 4.	A: 5.
24/4	F: 7. 8.	M: 8. 9.	A: 10.
25/4	F: 12.	M: 13. 14.	A: 15. 16.
26/4	F: 18. 19.	M: 19.	A: 21. 22.

27/4	F: 24. 25.	M: 25. 26.	A: 27 28. 29.
28/4	F: 30. 31.	M: 31. 32.	A: 33. 34.
29/4	F: 36 bis 39.	M: 37 bis 40.	A: 40 bis 42.
30/4	F: 43 bis 45.	M: 44. 45.	A: 46. 47.
1/5	F: nichts.	M: nichts.	A: 48 bis 50.
2/5	F: 52.	M: 53. 54.	A: 54. 55.
3/5	F: 57.	M: 58. 59.	A: 58. 59.
4/5	F: 60 bis 62.	M: 62 bis 65.	A: 65 bis 67.
5/5	F: 68 (und zwei andere Zellen).		



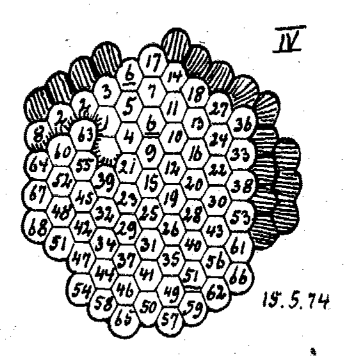
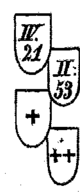


Fig. 84. Bau einer schraubenförmigen Wabe (III, IV) von Gurupú.



Die Zelle IV, 21 überragt in fast voller Höhe die Zelle II, 53, wie diese die unter IV, 21 stehende Zelle I, (+) und diese wieder die unter II, 53 stehende Zelle I (++). – Diese unten und oben an andere Zellen anstossenden Zellen bilden gewissermassen die Spindel des Gewindes.

Es waren in Arbeit (Fig. 85):

5/5	F: IV,68u. VI,1.2.	M: 2.	A: 3. 4.
6/5	F: 6 bis 8.	M: 7. 8,	A: 8.
7/5	F: 9. 10.	M: 10.	A: 10.
8/5	F: 11.	M: 12.	A: 12.
9/5	F: 13.	M: 14. 15.	A: 16.
10/5	F: 18.	M: 19.	
11/5	F: (20 fertig).	M: 21. 22.	
12/5		M: 24. 25.	A: 25.
13/5	F: 26 bis 28.	M: 28.	A: 29. 30.
14/5	F: 32. 33.		A: 34 bis 36.
15/5	F: 38. 39.	M: 38. 39.	A: 39. 40.
16/5	F: 41. 42.	M: 43.	A: 43 bis 45.
17/5	F: 46 bis 48.	M: 47 bis 50.	A: 49. 50.
18/5	F: 51 bis 53.	M: 52. 53.	A: 53 (eben belegt, noch offen, Königin auf der Wabe).
19/5	F: nichts.	M: nichts.	A: 54. 55.
20/5	F: 54. 55 (7° C.).	M: 55.	

Die Zelle VI, 2 überragt in etwa halber Höhe die Zelle IV, 21; ihr Boden steht kaum höher als die Decke von IV, 4. – Die Zelle 11 überragt in fast voller

Höhe die Zelle 2, in mehr als halber Höhe die Zelle 7. — Die Zelle 47 überragt in fast voller Höhe die Zelle 18.

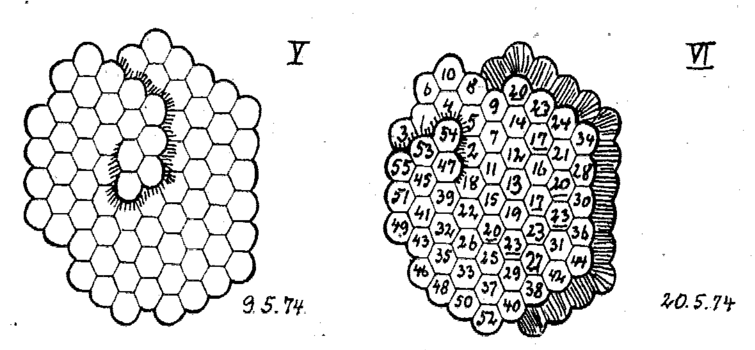


Fig. 85. Bau einer schraubenförmigen Wabe (V, VI) von Gurupú.

Es waren in Arbeit (Fig. 86):

20/5			A: VIII, 1. 2.
21/5	F: 3.	M: 3. 4.	A: 4.
22/5	F: 6.	M: 6. 7.	A: 7. 8.
23/5	F: nichts.	M: nichts.	A: 9.
24/5	F: 9.	M: nichts.	A: 10.
25/5	F: 10.	M: 10.	A: 11.

26/5 F: Der gestern Abend halbfertige Boden von 11 wieder abgebrochen. Um die Wabe rings ein Wachsblatt angebaut. Bis

28/5 keine neuen Zellen begonnen.

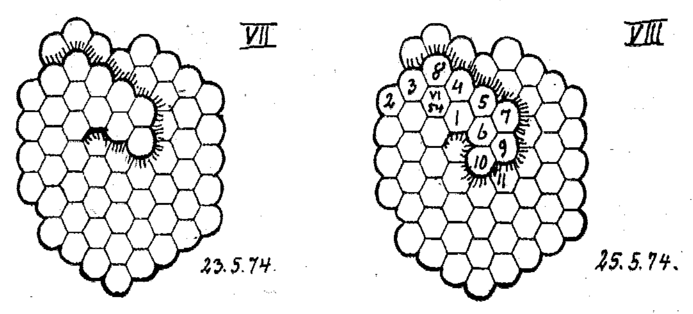


Fig. 86. Bau einer schraubenförmigen Wabe (VII, VIII) von Gurupú.

Der Boden von VIII, 1 steht höher als die Decke von VI, 11 und 18. Die Zellen 3, 8, VI, 54, 4, 1, 5, 6, 7, 9, 10 allmälig ansteigend, jede unbedeutend höher als die vorhergehende. —

Der Morgen vom 25.—28. Mai kühl, 7—8° C.

Jaty.

Am 10. Decbr. Nachm. wurde die oberste Wabe blosgelegt. Es waren 9 Zellen in Arbeit, zum Theil fast fertig, zum Theil kaum begonnen. Doch wurden alle fertig gebaut, ehe mit dem Füllen begonnen wurde. Gegen Abend wurden sie

von der Königin belegt und dann geschlossen. Bei einer Zelle, die sie mit dem Kopf untersucht hatte und nun über den Rand der Wabe hinabsteigend belegen wollte, fand sie mit dem Hinterleib die Oeffnung nicht und ging unverrichteter Sache weiter, um später nach Belegen einiger anderen wiederzukehren und nun, auf der Wabe selbst stehend, gelang es ihr besser. Einige Zellen belegte sie indess auch, über den Wabenrand auf die nächst untere Wabe hinabsteigend. —

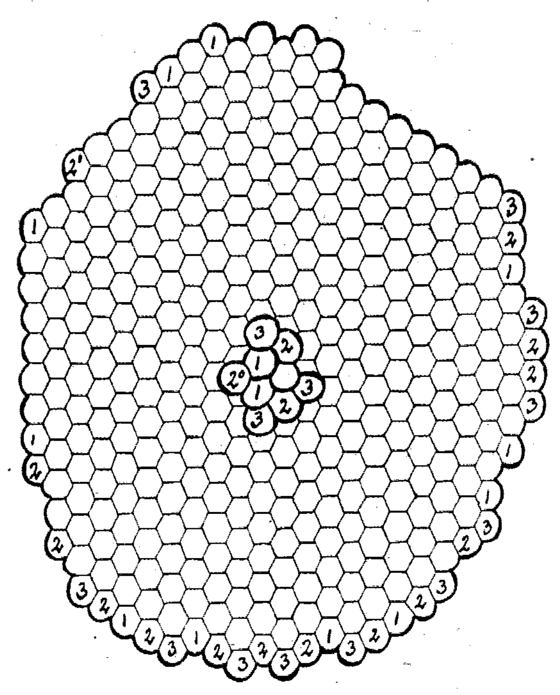


Fig. 87. Wabenbau von Trigona Jaty Sm.

Decbr. 11. früh (Fig. 87): Ueber Nacht war die erste Zelle einer neuen Wabe gebaut und geschlossen worden; es waren zwei Zellen dieser neuen Wabe und 11 der älteren in Arbeit. Diese Gruppe (1) wurde am Vorm. geschlossen, sowie eine zweite (2) aus 3 Zellen der neuen, 14 der älteren bestehend; von dieser Gruppe blieben zwei Zellen (2^0) unbelegt und wurden erst mit der nächsten, Mittags begonnenen Gruppe (3) geschlossen. Das Ueberbauen der Wabe mit einer neuen Hülle schritt so rasch fort, dass hier die Beobachtung abbrach. Am nächsten Morgen war der Brutraum wieder völlig geschlossen.

Preguiçosa.

Das Volk wurde heimgebracht Febr. 4. 1874. Es begann Brutzellen zu bauen Febr. 15. und baute eine in die Länge gezogene Wabe (A) (Fig. 88), wie es sie des Raumes wegen früher hatte bauen müssen. Die erste Zelle (1) lag ganz an einem Ende der Wabe. — Febr. 24. fand ich auf dieser Wabe 3 Zellengruppen a, b, c von 5, 3 und 1 Zelle; b und c getragen von Balken, die vom Rande der Wabe aufstiegen. An die Gruppen a und b wurden angebaut (siehe die Wabe B) die Gruppen 1—3 am 24., 4—6 am 25., 7 in der Nacht vom 25. zum 26., 8—11 am 26., 12—16 am 27., 17—18 am 28. Febr., 19 in der Nacht vom 28. Feb. zum 1. März, 20—24 am 1. März, 25—27 am 2. März. Der Spalt zwischen den beiden Wabentheilen hat keine volle Zellenbreite. —

Eine neue Wabe (C) wurde am 5. März begonnen. (Erste Zelle über der Ecke von 15 19 14 siehe Wabe B.) Es wurden gebaut die Gruppen 1—4 am 5., 4^+—7 am 6., 8—11 am 7., 11^+—13 am 8. März. Die am Abend des 5. gebauten Zellen 4 und die am Morgen des 6. gebauten 4^+ wurden zugleich gegen Mittag des 6. März geschlossen. Aehnlich 11 und 11^+. — Die weitere Beobachtung durch eine Reise unterbrochen. —

Die Königin des Stockes habe ich noch nicht gesehen, obwohl ich ein paarmal dazu kam, wenn eben die frisch belegten Zellen geschlossen wurden. — Durchm.

von 10 Zellen 27 mm, bei Mirim 23 mm. — Erst am 27. März haben diese „faulen Bienen" die Ueberwölbung ihres Wabenbaues vollendet. Sie pflegten vom Rande der Waben aus lange aufstrebende Balken und Bogen zu bauen, zwischen denen dann später dünne Wachswände aufgeführt wurden: doch blieb bis wenige Tage vor dem 27. März die oberste Wabe von oben her völlig unbedeckt. —

In Wabe C der seltene Fall, dass eine Zelle 2^+ sich an keine ältere anlehnt.

März 31. Ungemein zierlich sieht jetzt der Brutraum der Preguiçosa aus; er ist umsponnen und überragt von vielfach verschlungenem bogigen Balkenwerk, und auf dem höchsten Bogen thront, wie ein Storchnest auf einer Scheune, ein halbvollendeter Vorratstopf.

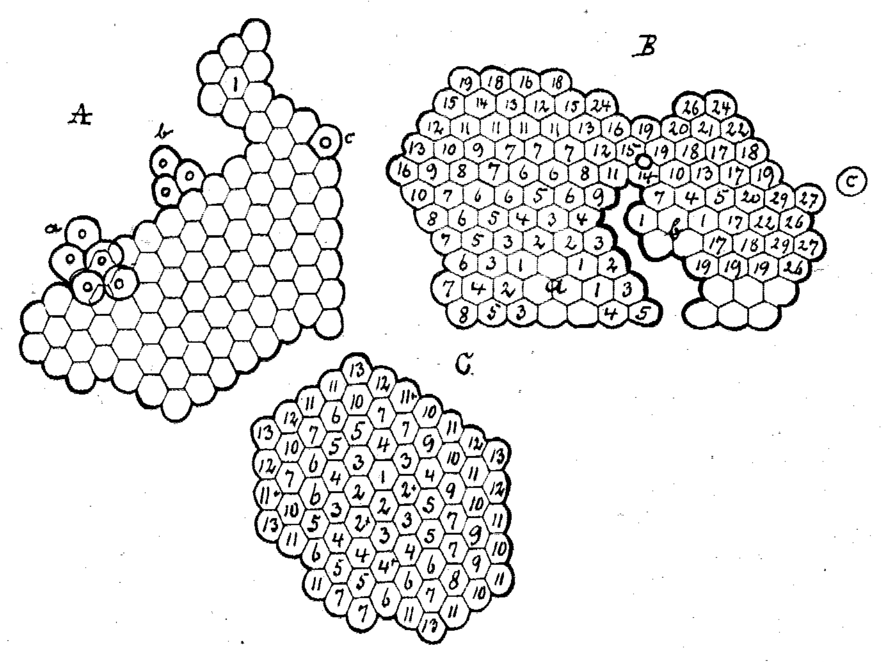


Fig. 88. Waben von Preguiçosa.

Es waren in Arbeit (Fig. 89) die Gruppen:

1.	Octbr.	18.	Nm.	16.	Octbr.	25.	Mitt.
2.	„	19.	früh	17.	„	26.	früh.
3.	„	„	Nm.	18.	„	„	Mitt.
4.	„	20.	früh.	19.	„	27.	früh.
5.	„	„	Mitt.	20.	„	„	Nm.
6.	„	„	Nm.	21.	„	28.	früh.
7.	„	21.	früh.	22.	„	„	Mitt.
8.	„	„	Mitt.	23.	„	„	Nm.
9.	„	22.	Nm.	24.	„	29.	Nm.
10.	„	„	„	25.	„	30.	Nachts.
11.	„	23.	früh.	26.	„	„	Vm.
12.	„	„	Nm.	27.	„	„	Nm.
13.	„	24.	früh.	28.	„	31.	Nm.
14.	„	„	Mitt.	29.	„	„	gg. Abd.
15.	„	25.	früh.	30.	Novbr.	1.	Mitt.

31. Novbr.	2.	Nachts.
32. „	„	Vm.
33. „	„	Nm.
34. „	3.	Vm.
35. „	„	Nm.
36. „	4.	Vm.
37. „	„	Nm.
38. „	5.	Mitt.
39. „	„	gg. Abd.
40. „	6.	Nm.
41. „	7.	Nachts.
42. „	„	Vm.
43. „	„	Mitt.
44. „	8.	Vm.
45. „	„	Nm.
III, 1. „	„	gg. Abd.
2. „	9.	früh.
3. „	„	Nm.
4. „	„	gg. Abd.
5. „	10.	früh.
6. „	„	Vm.

7. Novbr.	10.	Nm.
8. „	„	gg. Abd.
9. „	11.	früh.
10. „	„	Mitt.
11. „	„	Nm.
12. „	12.	Nachts.
13. „	„	früh.
14. „	„	Nm.
15. „	„	gg. Abd.
16. „	13.	früh.
17. „	„	Nm.
18. „	14.	früh.
19. „	„	Nm.
20. „	„	gg. Abd.
21. „	15.	früh.
22. „	„	Mitt.
23. „	16.	Nachts.
24. „	„	Vm.
25. „	„	gg. Abd.
26. „	17.	früh.
27. „	„	Mitt.

Die den Waben I und II gemeinsame Zelle $\overline{4}$ (Fig. 90) überragt in voller Höhe die Wabe I, so dass ihr Boden mit der oberen Fläche dieser Wabe fast in einer Ebene liegt, wird dagegen um halbe Zellenhöhe von ihren Nachbarn in Wabe II überragt; ebenso überragt die den Waben II und III gemeinsame Zelle 44 um ihre volle Höhe die Wabe II und steht um halbe Zellen-

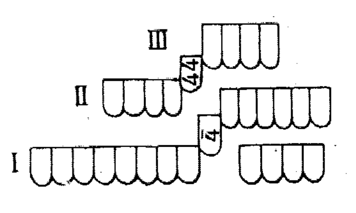


Fig. 90.

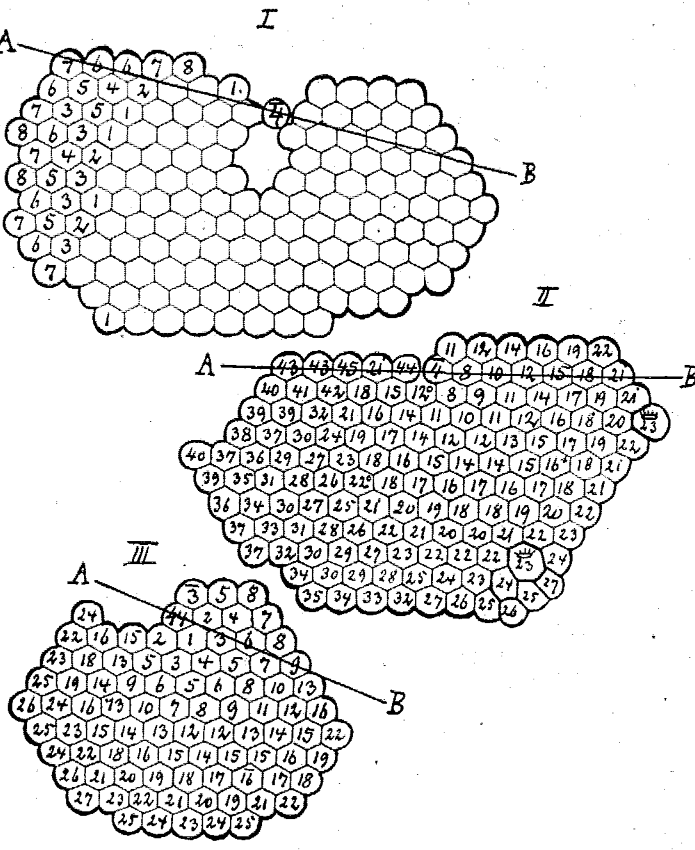


Fig. 89.

höhe tiefer als Wabe III. Die Gruppe 8 in Wabe II, schon 21/10 Mitt. in Arbeit, erst 22/10 Mitt. geschlossen; ebenso die schon 28/10 Nm. ziemlich vorgeschrittene Gruppe 23 in II (mit 2 Weiselwiegen) erst 29/10 Nm. geschlossen. — Zelle 22 ⁰ mit Gruppe 23 geschlossen.

Zelle III, $\overline{3}$ während des Baues der Gruppe III, 7 entleert und abgebrochen, mit Gruppe III, 9 wieder aufgebaut, gefüllt und geschlossen; Zelle III, $\overline{16}$ beim Baue der Gruppe III, 17 geöffnet, entleert, neu gefüllt und mit dieser Gruppe wieder geschlossen.

Die Lücke der Wabe I befindet sich über einer Weiselwiege der darunter liegenden Wabe; ob dies der Grund der Lücke, ist zweifelhaft, da über einer der beiden Weiselwiegen 23 die Wabe III ununterbrochen hinweggeht.

Die Wabe II ist nach Vollendung der Gruppe 14, die Wabe III nach Vollendung der Gruppen 4, 6 und 11 symmetrisch.

Trigona elegantula.

A (Fig. 91). Schraubenförmige Wabe, am 9. Octbr. 1874, früh. Am Rande der Wabe sieht man 17 im Bau begriffene Zellen und eine mitten auf der Wabe als Anfang einer wagerechten Wabe (I). Die Zelle 1 ⁰ wurde erst mit der übernächsten Gruppe (3) geschlossen, wahrscheinlich 2mal von der Königin übersehen, weil so abseits von den übrigen neuen Zellen gelegen.

B Dieselbe Wabe am 11. Octbr. Nachm., von wo ab nicht mehr an ihr weiter gebaut wurde.

I	Die nächstfolgenden 4 wagerechten Waben gebaut von	9.	bis	14.	Octbr.
II		12.	„	17.	„
III		15.	„	21.	„
IV		19.	„	27.	„

Es waren im Bau begriffen die Gruppen:

Wabe	Gruppe	Datum	Zeit		Zellen	Summe	
I,	1	9/10	früh	mit	17 + 1	= 18	Zellen
	2	„	Mitt.	„		14	„
	3	„	Nm.	„		11	„
	4	„	gg. Abd.	„		11	„
	5	„	Abds.	„	13 + 1	= 14	„
	6	10/10	Nachts	„	14 + 2	= 16	„
	7	„	„	„	12 + 4	= 16	„
	8	„	früh	„	11 + 5	= 16	„
	9	„	Mitt.	„	8 + 5	= 13	„
	10	„	Nm.	„	3 + 8	= 11	„
	11	„	gg. Abd.	„	3 + 10	= 13	„
	12	„	Abds.	„	4 + 11	= 15	„
	13	11/10	Nachts	„	5 + 12	= 17	„
	14	„	„	„	5 + 11	= 16	„
	15	„	früh	„ . . .	3 + 13	= 16	„
	16	„	Mitt.	„ . .	3 + 15	= 18	„
	17	„	Nm.	„ . .	1 + 16	= 17	„

18	11/10	Abds.	mit		15 Zellen
19	„	„	„		19 „
20	12/10	Nachts	„		16 „
21	„	früh	„		17 „
22	„	Mitt.	„		18 „
23 + II, 1	„	Nm.	„	20 + 1 =	21 „
24 + „ 2	„	Abds.	„	16 + 1 =	17 „
25 + „ 3	13/10	Nachts	„	12 + 2 =	14 „
26 + „ 4	„	früh	„	13 + 3 =	16 „
27 + „ 5	„	Mitt.	„	7 + 2 =	9 „
28 + „ 6	„	Nm.	„	10 + 3 =	13 „
29 + „ 7	„	gg. Abd.	„	8 + 6 =	14 „
30 + „ 8	„	Abds.	„	5 + 9 =	14 „
31 + „ 9	14/10	Nachts	„	3 + 11 =	14 „
32 + „ 10	„	„	„	3 + 12 =	15 „
33 + „ 11	„	früh	„	3 + 14 =	17 „

II, 12	14/10	Vom.	mit		15 Zellen
13	„	Nm.	„		19 „
14	„	„	„		17 „
15	„	Abds.	„		19 „
16	15/10	Nachts	„		20 „
17	„	„	„		20 „
18, 19 + III, 1	„	bei Tage	„	35 + 1 =	36 „

Die Gruppen II, 18 und 19 (mit o bezeichnet) nicht gesondert, weil ich an dem Tage bei August war; die Gruppen II, 21 und 22 (mit + bezeichnet) nicht, weil ich die ganze folgende Nacht wie ein Dachs schlief. —

20	15/10	gg. Abd.	mit		17 Zellen
21, 22 + III, 2	16/10	Nachts	„	35 + 1 =	36 „
23 + „ 3	„	früh	„	18 + 1 =	19 „
24 + „ 4	„	Mitt.	„	16 + 1 =	17 „
25 + „ 5	„	Nm.	„	19 + 1 =	20 „
26 + „ 6	„	Abds.	„	7 + 4 =	11 „
27 + „ 7	17/10	Nachts	„	10 + 7 =	17 „
28 + „ 8	„	„	„	8 + 8 =	16 „
29 + „ 9	„	Vm.	„	4 + 8 =	12 „
30 + „ 10	„	Mitt.	„	3 + 6 =	9 „
„ 11	„	Nm.	„		9 „
„ 12	„	„	„		13 „
31 + „ 13	„	Abds.	„	1 + 13 =	14 „

III, 14	18/10	Nachts	mit		15 Zellen
15	„	„	„		17 „
16	„	Vm.	„		18 „
17	„	Nm.	„		19 „

18	18/10	Nm.	mit	17	Zellen
19	„	Abds.	„	19	„
20	19/10	Nachts	„	20	„
21 + IV, 1	„	früh	„	17 + 1 = 18	„
22	„	Mitt.	„	15	„
23	„	gg. Abd.	„	20	„
24	„	Abd.	„	15	„
25 + IV, 2	20/10	Nachts	„	15 + 1 = 16	„
26 + „ 3	„	früh	„	12 + 2 = 14	„
27 + „ 4	„	Mitt.	„	12 + 2 = 14	„
28	„	Nm.	„	17	„
29 + IV, 5	„	gg. Abd.	„	13 + 3 = 16	„
30 + „ 6	„	Abds.	„	7 + 5 = 12	„
31 + „ 7	21/10	Nachts	„	10 + 7 = 17	„
32 + „ 8	„	Vm.	„	7 + 7 = 14	„
33 + „ 9	„	Nm.	„	6 + 8 = 14	„
34 + „ 10	„	gg. Abd.	„	1 + 7 = 8	„

IV, 11	21/10	Abds.	mit	9	Zellen
12 }	22/10	Nachts	„	{ 11	„
13 }	„	„	„	{ 9	„
14	„	Vm.	„	11	„
15	„	Nm.	„	15	„
16	„	Abds.	„	12	„
17	23/10	Nachts	„	13	„
18	„	früh	„	12	„
19	„	Mitt.	„	11	„
20	„	gg. Abd.	„	12	„
21	24/10	Nachts	„	12	„
22	„	früh	„	13	„
23	„	Vm.	„	12	„
24	„	Nm.	„	17	„
25	„	gg. Abd.	„	14	„
26 }	25/10	Nachts	„	{ . . . 9	„
27 + V, 1 }	„	„	„	{ 14 + 1 = 15	„
28	„	Vm.	„	13	„
29	„	Nm.	„	12	„
30	„	Abds.	„	8	„
31 + V, 2	26/10	Nachts	„	9 + 1 = 10	„
32 + „ 3	„	Vm.	„	9 + 1 = 10	„
33 + „ 4	„	Nm.	„	13 + 2 = 15	„
34 + „ 5	„	Abds.	„	10 + 5 = 15	„
35 + „ 6	27/10	Nachts	„	11 + 5 = 16	„
36 + „ 7	„	Vm.	„	5 + 5 = 10	„
37 + „ 8 }	„	Nm.	„	{ 3 + 6 = 9	„
38 + „ 9 }	„	„	„	{ 1 + 9 = 10	„

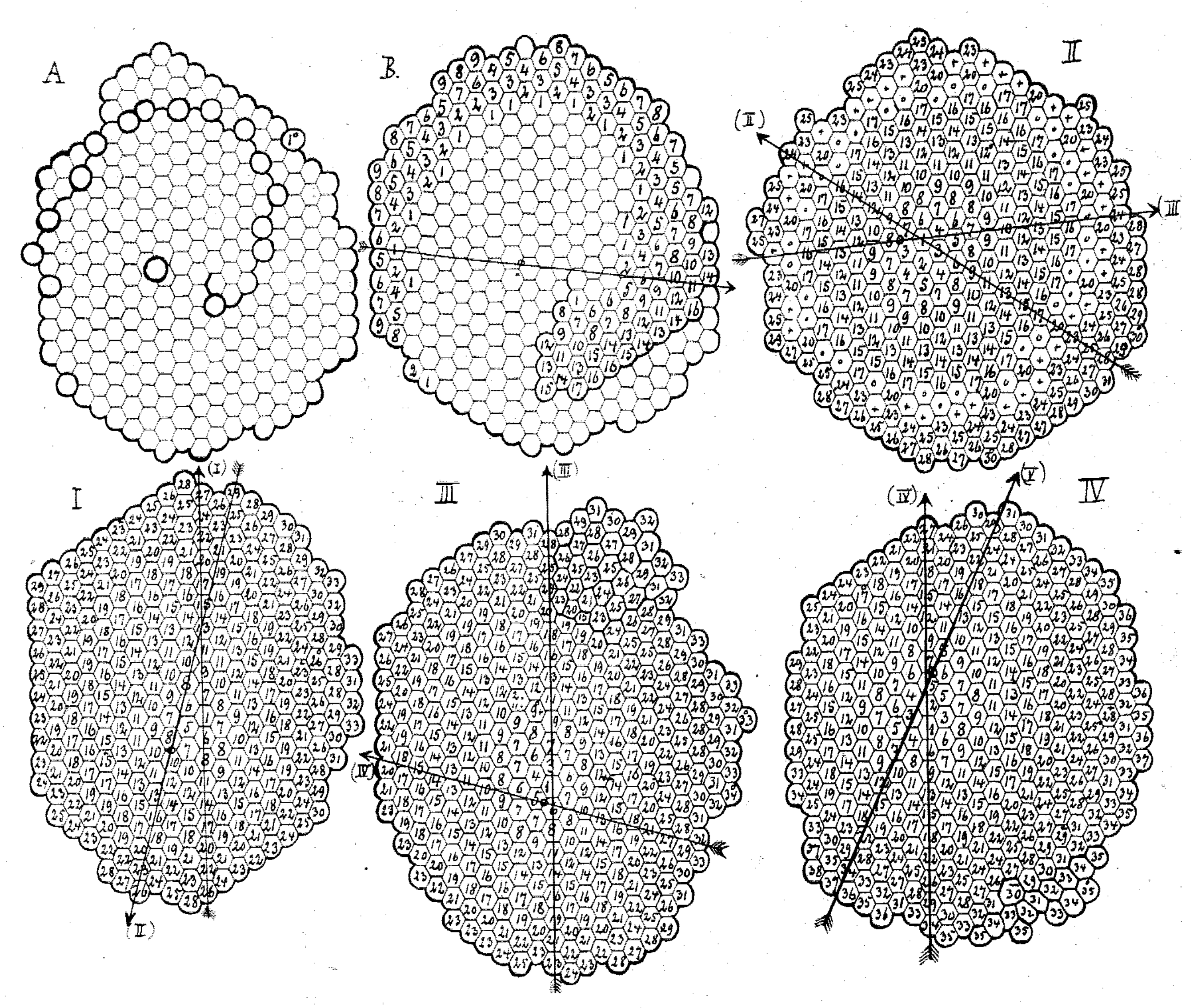


Fig. 91. Waben von Trigona elegantula (I, II, III, IV).

V, 10	(Fig. 92)	27/10	Abds.	mit	11	Zellen
11		„	„	„	12	„
12		28/10	Nachts	„	15	„
13		„	früh	„	13	„
14		„	Mitt.	„	12	„
15		„	Nm.	„	10	„
16		„	Abds.	„	13	„
17		29/10	Nachts	„	14	„
18		„	„	„	15	„
19		„	Vm.	„	13	„
20		„	Nm.	„	14	„
21		„	gg. Abd.	„	11	„
22		30/10	Nachts	„	13	„ .

23	30/10	Nachts	mit	12	Zellen
24	„	Vm.	„	11	„
25	„	Nm.	„	12	„
26	„	Abds.	„	11	„
27	31/10	Nachts	„	10	„
28 + VI, 1	„	„	„	10 + 1 = 11	„
29	„	Mitt.	„	6	„
30	„	Nm.	„	13	„
31 + VI, 2	„	Abds.	„	10 + 1 = 11	„
32 + „ 3	1/11	Nachts	„	5 + 2 = 7	„
33 + „ 4	„	früh	„	7 + 3 = 10	„
34 + „ 5	„	Mitt.	„	7 + 3 = 10	„
35 + „ 6	„	Nm.	„	2 + 6 = 8	„
„ 7	„	Abds.	„	6	„
„ 8	2/11	Nachts	„	7	„
36 + „ 9	„	früh	„	1 + 8 = 9	„
37 + „ 10	„	Vm.	„	1 + 8 = 9	„
VI, 11	„	Nm.	„	11	„
12	„	Abds.	„	12	„
13	3/11	Nachts	„	13	„
14	„	früh	„	11	„
15	„	Mitt.	„	8	„
16	„	Abds.	„	12	„
17	4/11	Nachts	„	11	„
18	„	früh	„	11	„
19	„	Mitt.	„	8	„
20	„	gg. Abd.	„	10	„
21	„	Abds.	„	8	„
22	5/11	früh	„	9	„
23	„	Mitt.	„	6	„
24	„	gg. Abd.	„	6	„
25	6/11	Nachts	„	4	„
26	„	„	„	7	„
27 + VII, 1	„	früh	„	6 + 1 = 7	„
28	„	Nm.	„	5	„
29	„	gg. Abd.	„	8	„
30	„	Abds.	„	6	„
31	7/11	Nachts	„	5	„
32	„	früh	„	4	„
33	„	Mitt.	„	7	„
34	„	Nm.	„	5	„
35	„	gg. Abd.	„	5	„
36	„	Abds.	„	5	„
37	8/11	früh	„	4	„
38	9/11	früh	„	2	„
39	„	Vm.	„	4	„

	Nr.	Datum	Zeit		Zellen	
	40	9/11	Vm.	mit	3	Zellen
	41	„	Nm.	„	4	„
	42	„	Abds.	„	2	„
	43	„	„	„	1	„
	44 + VII, 2	10/11	Nachts	„	3 + 1 = 4	„
VII,	3	10/11	Vm.	„	1	„
	4	„	„	„	1	„
	5	„	Mitt.	„	2	„
	6	„	Nm.	„	3	„
	7	„	gg. Abd.	„	3	„
	8	„	Abds.	„	4	„
	9	11/11	Nachts	„	5	„
	10	„	„	„	5	„
	11	„	früh	„	6	„
	12	„	Vm.	„	5	„
	13	„	„	„	7	„
	14	„	Nm.	„	7	„
	15	„	„	„	7	„
	16	„	Abds.	„	7	„
	17	12/11	Nachts	„	7	„
	18	„	früh	„	5	„
	19	„	Mitt.	„	6	„
	20	„	Nm.	„	7	„
	21	„	Abds.	„	4	„
	22	13/11	Nachts	„	6	„
	23	„	Vm.	„	2	„
	24	„	Nm.	„	3	„
	25	„	„	„	5	„
	26	„	Abds.	„	6	„
	27	14/11	Nachts	„	7	„
	28	„	früh	„	7	„
	29	„	Nm.	„	7	„
	30	„	gg. Abd.	„	5	„
	31	„	Abds.	„	3	„
	32	15/11	Nachts	„	1	„
	33	„	früh	„	3	„
	34	„	Mitt.	„	1	„
	35	„	Nm.	„	2	„
	36	„	„	„	4	„
	37	„	Abds.	„	4	„
	38	16/11	früh	„	3	„
	39	„	Vm.	„	1	„

Gruppe VI, 37 erst 9/11 Nachts geschlossen. — VII, 3 steht beträchtlich tiefer, als seine Nachbarn. – Zelle VII, 28 wurde während des Baues von VII, 33 aufgebrochen und entleert, mit VII, 34 wurde sie mit einem neuen Mundstück versehen, aufs Neue gefüllt und geschlossen.

Die Wabe VI war von der den Kasten deckenden Glastafel noch 3—4 cm entfernt. Die Frage: Soll noch eine neue Wabe aufgesetzt oder der Fortbau nach

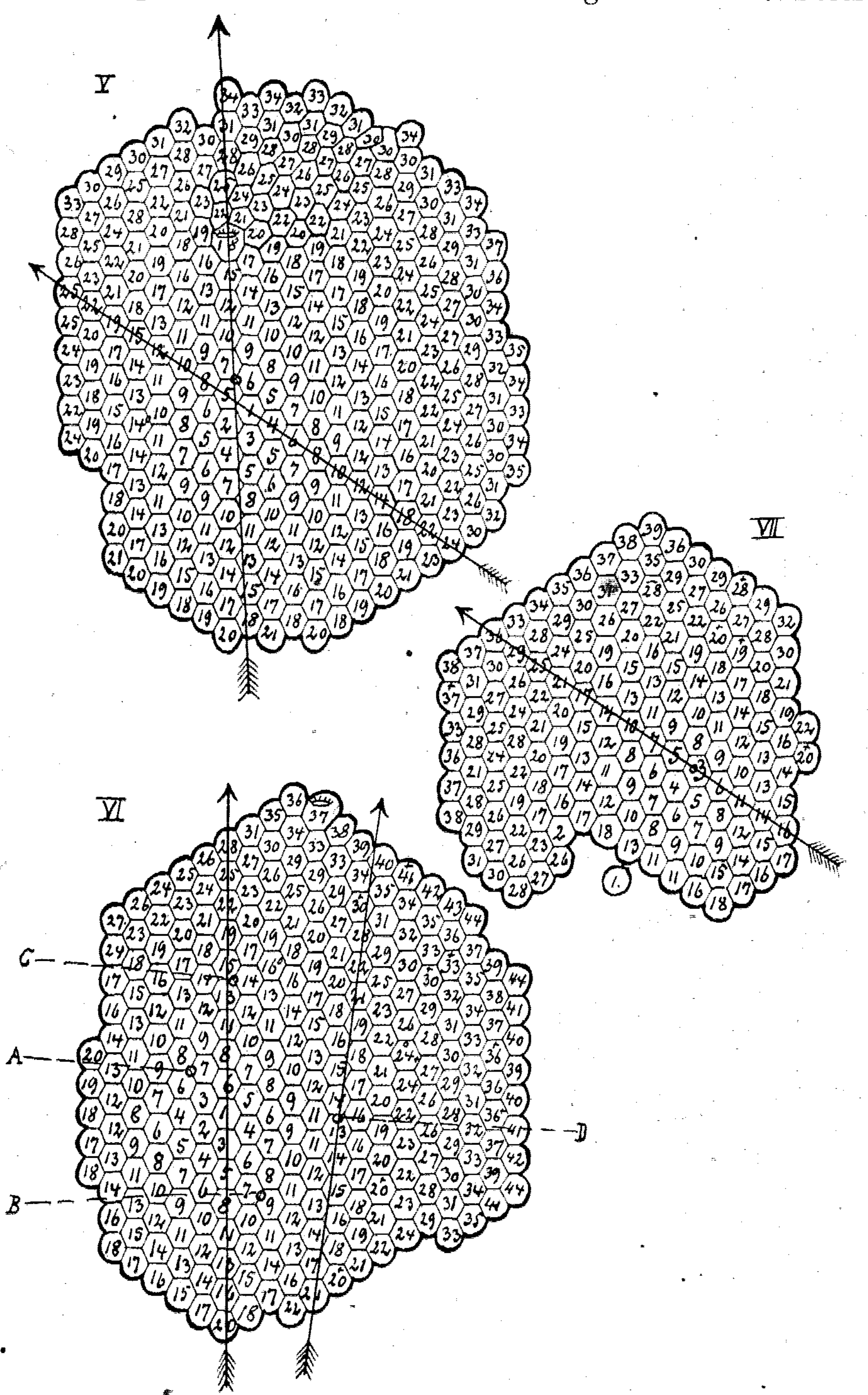


Fig. 92. Waben von Trigona elegantula (V, VI, VII).

oben aufgegeben werden, scheint den Bienen viel Kopfzerbrechen gekostet zu haben. Ihr tagelanges Schwanken ist psychologisch höchst lehrreich. Mit Gruppe VI, 23 wurde der Stiel A und auf diesem, doch erst mit Gruppe VI, 27,

die Zelle VII, 1 gebaut. Mit Gruppe VI, 30 wurde, um 5 Zellendurchm. von A entfernt, ein 2ter Stiel B gebaut (oben flach mit Anfang eines Zellenbodens); statt aber eine Zelle aufzusetzen, wurde der Stiel am nächsten Tage in einen langen Wachsbalken fortgebaut, wie auch ein solcher vom Rande der Zelle VII, 1 ausgebaut wurde. Aehnliche Balken erhoben sich vom Rande der Wachshülle des Brutraumes, und alles deutete darauf hin, dass der Wabenbau oberhalb VI aufgegeben und diese Wabe überdacht werden sollte. Aber mit Gruppe VI, 43 wurde ein neuer Zellenstiel C und auf diesen mit VI. 44 die Zelle VII, 2 gebaut. Von dieser Zelle wurde ein schräger Wachsbalken nach dem von VII, 1 sich erhebenden Balken hin gebaut. — Am 10/11 Vorm. wurde an einer 4. Stelle der Wabe VI ein Zellenstiel D und auf diesem die Zelle VII, 3 gebaut, und an diese endlich schloss sich eine neue Wabe an. Der Balken B wurde am Nachm. desselben Tages wieder bis auf Stielhöhe abgetragen und in der folgenden Nacht auch die von VII, 1 und 2 ausgehenden Balken entfernt. (Das abgebissene Ende des von VII, 1 ausgehenden Balkens lag tagelang auf der Wabe VI.) Während des Baues der Wabe VII wurden von der Hülle des Brutraumes aus zahlreiche Balken seitwärts und aufwärts gebaut, von denen einige schon 10/11 Nachm. die Glastafel erreichten, und so der Ueberdachung der Wabe vorgearbeitet, die mit grossem Eifer in Angriff genommen wurde, sobald die letzte Zelle der Wabe geschlossen war.

Bemerkungen: Der Stiel zu II, 1 wurde mit der Gruppe I, 20 gebaut, der Stiel von V, 1 mit der Gruppe IV, 21. —

Die Zelle III, 2 wurde nicht an III, 1 angebaut, sondern um 4 Zellendurchmesser von ihr entfernt, und zwar fast stiellos der Wabe II aufsitzend; in Folge davon war der Boden der an III, 2 stossenden Zellen 9 und 10 in etwa gleicher Höhe mit dem Dache von III, 2, und über dieser Zelle wurde mit der Gruppe III, 11 eine neue Zelle gebaut, so dass III, 2 unten und oben von anderen Zellen begrenzt ist! — Mit der Gruppe III, 15 wurde eine einzeln stehende, kurzgestielte Zelle gebaut, deren Dach wenig höher steht als der Boden ihrer späteren Nachbarn, von denen sie zum grossen Theil überdacht wurde. In Folge davon wurde der hier sich anschliessende Theil der Wabe etwas unregelmässig.

Die Zelle IV, 30 ist grösser als ihre Nachbarn (wahrscheinlich Weiselwiege) was die Regelmässigkeit der benachbarten Zellen beeinträchtigt. —

Eine der Eigenthümlichkeiten dieses Schwarmes ist, dass er der ersten Zelle einer Wabe häufig (wie bei Wabe I, III, IV, V) nicht gleich bei der nächsten Gruppe, sondern erst nach kürzerer oder längerer Unterbrechung die zweite Zelle anbaut. —

Von oben ist der gelbliche Wabenbau unbedeckt, seitlich ringsum von einer Wachshülle umgeben und an diese mit Balken befestigt. Dies geschieht, sobald an irgend einer Stelle mit dem Bau einer Wabe angehalten wird (z. B. bei Wabe III links unten schon nach Vollendung der Gruppe 23). —

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, 6. April 1874.

Lieber hochverehrter Freund!

Beiliegend den angekündigten Termitenaufsatz (s. Bd. I, S. 464). Ich hoffe, dass ich bald einen fünften und letzten, den Stammbaum dieser Thiere besprechend, werde

folgen lassen können. — Sie finden im beiliegenden Aufsatze die Ableitung der Insectenflügel aus dem Rückenschilde der Kruster, deren vorläufige Mittheilung Sie so stutzig gemacht hatte. Vielleicht ist es mir nun gelungen, Ihnen dieselbe annehmbarer erscheinen zu lassen. Mit der Ableitung aus Tracheenkiemen habe ich mich nie befreunden können. Wie Sie, gewiss mit vollem Rechte, hervorheben (Gen. Morph. II, S. XCIX), dass die flügellosen Formen in der heutigen Insectenwelt zweifelsohne sämmtlich von geflügelten Voreltern abstammen, so meine ich, stammen auch alle heutigen wasserathmenden Formen von luftathmenden Voreltern ab. Weder das Leben im Wasser noch die Flügellosigkeit stehen in genetischem Zusammenhang mit dem Wasserleben und der Flügellosigkeit der Vorfahren. Die Tracheenkiemen halte ich für spätere Bildungen, die in den verschiedensten Familien selbstständig sich entwickelt haben. — Noch ein Wort über die neulich geäusserte Vermuthung eines genetischen Zusammenhanges der Tracheen mit den „segmental organs" der Anneliden. Wenn „auf jeden Fall die Wurzel der Tracheaten ebenso wie der Crustaceen in der Gruppe der Gliederwürmer zu suchen ist", wäre es dann nicht auffallend, dass ein bei letzteren allgemein verbreitetes System von Kanälen, die paarig an den Seiten jeden Segments nach aussen münden, bei den Tracheaten vollständig verloren gegangen sein sollte und dass diese dann wieder ein eben solches System paarig an den Seiten jedes Segmentes nach aussen mündender Kanäle entwickelt haben sollten? Eine solche Homologie zwischen Tracheen und Schleifencanälen würde freilich meiner eigenen bisherigen Ansicht über die Phylogenesis der Arthropoden nicht günstig sein; sie würde für eine directe Abkunft der Insecten von Gliederwürmern sprechen und noch immer ist es mir wahrscheinlicher, dass die Insecten von Crustaceen abstammen, dass aber die Trennung der letzteren von den Würmern in eine Zeit fällt, in der eine Gliederung des Leibes in Metameren sich noch nicht ausgebildet hatte. Nauplius besitzt ein einziges hinter dem Munde gelegenes Gliedmassenpaar! —

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 24. Mai 1874.

. . . . . Bei meinem letzten Besuche bei August fand ich endlich auch die langersehnte Gelegenheit, ein Nest der blauen Euglossa zu untersuchen. Dieselbe lebt nicht gesellig, sondern paarweise. Die Nachrichten von Schwärmen dieser Art in Bäumen, die ich erhalten hatte, beruhen wahrscheinlich darauf, dass an diesen Bäumen irgend eine Ausscheidung die blauen Bienen in grösserer Zahl angelockt hatte, und schon ein Dutzend dieser Bienen machen ein gewaltiges Gesumme, wie ich mich oft bei meinem Bambusrohr überzeugte. In einem Pfosten von Augusts Küche befindet sich ein wagerechtes Loch (vom früheren Besitzer, ich weiss nicht wozu, gebohrt), etwa 35 mm im Durchmesser, 80 bis 90 mm tief; hier waren seit einiger Zeit zwei blaue Euglossa aus und ein geflogen. Die Tiefe dieses Raumes war durch eine dünne quere Wand aus weichem, wachsähnlichem, schwärzlichem Stoffe abgeschlossen und hinter der Wand befanden sich einige Zellen, von denen ich zwei unversehrt heraus bekam; sie bestanden aus demselben Stoffe, wie die Wand, waren walzenförmig mit halbkuglig gewölbten Enden, in

einer Ebene zusammenstossend; 12 mm hoch, bei 6 mm Durchm. Ihr Inhalt war eine dicke, gelbe, süsse Latwerge aus Honig und Blütenstaub, in einer Zelle fand sich eine Made. — Als ich bei Tagesanbruch (12. Mai) den Bau untersuchte, war eine einzelne Biene darin anwesend, wurde aber nicht gefangen. — Das Wachs erhältst Du durch Anna. . . . .

Habe ich auch bis jetzt keine Blume gefunden, die mir eine so reiche Bienenausbeute geboten hätte, wie Dir z. B. Echium, so wirst Du umgekehrt von Schmetterlingen schwerlich eine so reiche Liste an derselben Blume fliegender Arten aufweisen können, wie ich sie in wenigen Tagen (Mitte April) an einer Vernonia fing; es waren: Pieris Flippanthe, Terias Sinoe, Euterpe Terias und Bithys, Leptalis Melite, Melia und eine 3te die Acraea Thalia nachahmende Art, Acraea Thalia, Mechanitis Lysimnia, Melinaea sp., Ithomia sylvo und zwei andere Arten, Eueides pavana und aliphera, Colaenis Dido und Julia, Eresia Langsdorffii, Janthe und Velica, Marpesia Petraeus, Junonia Lavinia, Anartia Amalthea, Eurema Lethe, Hesperia Euryeles, Epigona, Oreus, Niveus und andere Hesperiaden, Belemnia inaurata, Eunomia Eagrus. Agyrta coerulea, Eudule invaria, Euchromia jucunda, Philoros sp. Leucopsumis sp. und andere Glaucopiden. In früheren Jahren fing ich an derselben Vernonia: Euterpe Swainsonii, Agraulis Moneta, Juno und Vanillae, die ich diesen Sommer gar nicht gesehen, obwohl die beiden letzten in manchen Jahren zu den allerhäufigsten Arten gehören. Obwohl nahebei nicht selten, traf ich an der Vernonia weder Callidryas noch Thecla-arten.

Ich will Dir nun noch einige Notizen aus meinem über Bienenbesucher geführten Tagebuche geben, die Dich vielleicht interessieren.

Augochlora vesta. (Dieses Jahr seltener als im vorigen) Januar: ♂ an Cunila (10), Wulffia (1), Vernonia sp. (1), ♀ an Salvia (5), Calliandra (2), Cordia (1). Februar: ♂ an Cunila (1), Elephantopus (5). ♀ an Elephantopus (5), Salvia (5), Sida rhombifolia (1). Maerz: ♀ an Cassia neglecta (1).

Euglossa, blaue. Januar: ♂ an Buddleya (1), Costus (2). ♀ an Buddleya (8), Costus (1), Commelyna (1). Ipomoea (grosse rothe) (1). Februar: ♂ an Bambusa (14), Costus (3), Periparoba (Piperacee am Stamme (2). ♀ an Buddleya (1), Costus (1). Maerz: ♂ an Buddleya (1), Costus (5). ♀ an Buddleya (12), Costus (1). April: ♂ an Buddleya (2), Cará (am Stamme) (1). ♀ an Buddleya (6), Costus (1), Torenia (1).

Im Dezember v. J. sah ich einmal 1 ♀, einmal 1 ♂ vor der grossen weissen Blume eines Crinum schweben und sich bisweilen auf Augenblicke auf deren Rand setzen. An Honiggewinnung aus der fast spannenlangen Blumenröhre war natürlich nicht zu denken. . . . .

Ich habe eben Belt's Naturalist in Nicaragua mit grossem Vergnügen zum zweiten Male gelesen. Schade, dass dieser vortreffliche Beobachter nicht auch den Bienen seine Aufmerksamkeit geschenkt hat; dass diese auch dort zahlreich sind, geht aus einer Stelle hervor, die er aus einem alten Schriftsteller, Pascual de Andagoya, anführt: „This is a land of abundance of good fruits and of honey and wax, wherewith all the neighbouring counties are supplied. The bees are numerous, some of them yellow, and these do not sting." — Pascual de Andagoya scheint kurz nach der Zeit der Eroberung von Nicaragua, im 16ten Jahrhundert, geschrieben zu haben, und es ist das vielleicht eine der ältesten Angaben über stachellose Honigbienen. —

Zur Widerlegung der von Gegenbaur aufgestellten und von Haeckel angenommenen Ansicht, dass die Flügel der Insecten aus Tracheenkiemen entstanden seien, sowie dass die Athmung durch Tracheenkiemen die ursprüngliche gewesen sei und dass beim Uebergang zum Landleben die Tracheenkiemen abgefallen und dadurch die Luftlöcher und das offene Tracheensystem entstanden sei, habe ich angefangen, mit Tracheenkiemen versehene Insectenlarven mir näher anzusehen. Namentlich habe ich bis jetzt eine hier häufige asselförmige Käferlarve (nach Hagen's Mittheilung zu den Parniden gehörig) vorgehabt (Fig. 93). Ich

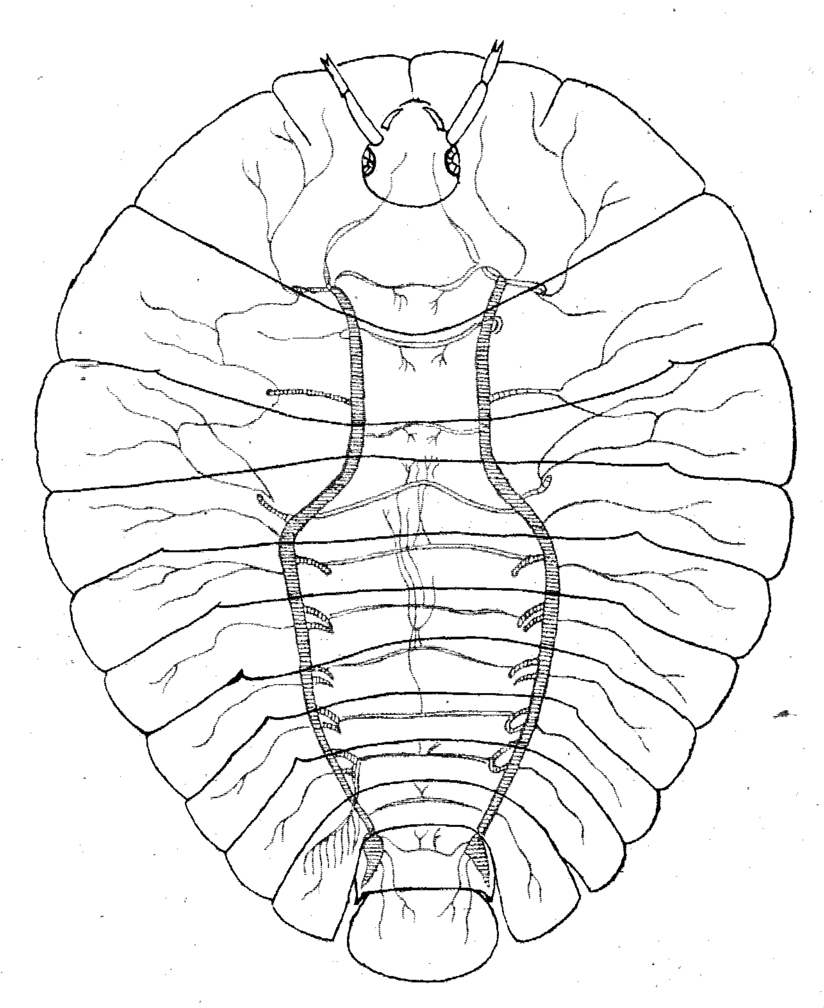


Fig. 93. 25 : 1. Füsse weggelassen; von den 5 Paar Kiemen ist nur die letzte auf einer Seite gezeichnet.

selbst halte, wie schon früher Leydig, die Insectenflügel für homolog den Seitentheilen des Rückenschildes der Krebse und habe das in meinem letzten, kürzlich an Haeckel geschickten Termitenaufsatz etwas näher begründet[1]). Für die ganz vereinzelten Käfer-, Schmetterlings- und Fliegenlarven, die Tracheenkiemen besitzen, lässt sich schon wegen dieses vereinzelten Vorkommens kaum an gemeinsame Ererbung denken. Diese Larven sind jedenfalls aus Landthieren erst

1) Ges. Schriften, S. 472.

wieder Wasserthiere geworden und haben unabhängig voneinander Tracheenkiemen erhalten. Dafür spricht auch die ganz verschiedene Form und Vertheilung dieser Kiemen. — Bei Orthopteren und Neuropteren sie ohne zwingenden Grund als ursprüngliche Bildungen anzusehen, scheint daher kaum erlaubt. Auch bei diesen sind sie ja übrigens in Form und Stellung so verschieden, dass an gemeinsamen Ursprung kaum zu denken ist, blattförmig an den Seiten des Hinterleibs bei Ephemeren, als Gruppen von Fäden an Mittel- und Hinterbrust und 1stem Hinterleibsringe bei einer hiesigen Perlide, am Schwanzende bei Agrioniden u. s. w. — Zudem sind sie häufig bauchständig, also offenbar keine „Rückengliedmassen", wie bei Phryganiden, wo sie bei manchen Arten sogar zwischen den Mittel- und Hinterbeinen vorkommen. — Dass sie mit den Stigmata nicht in nothwendigem Zusammenhang stehen, beweist besonders schlagend eine kiementragende Schmetterlingsraupe, wo sie an allen Leibesringen ausser dem Kopfe, also in 12 Paaren vorkommen, während die luftathmenden Raupen nur 9 Stigmenpaare besitzen. —

Bei der ganz flachen Parniden-larve ist die Vertheilung der Luftröhren sehr bequem zu sehen, wenn auch ihre Verfolgung in alle Einzelheiten ziemlich mühsam ist. Die beiden seitlichen Hauptstämme sind in jedem Leibesringe durch einen auf der Bauchseite verlaufenden Querast verbunden, und von diesem geht ein Paar baumartig verästelter Zweigelchen zu den Nervenknoten. Nun sind die Nervenknoten des Hinterleibes alle zu einem verschmolzen, und zu diesem gehen von den dahinter liegenden Querästen lange Luftröhrenzweigelchen, die in ihrer Zahl sehr schwankend sind; bisweilen gehen schon vom drittletzten Queraste welche aus, bisweilen erst vom fünftletzten, bald zwei, bald nur eins. Das ist ein für uns Darwinianer sehr lehrreiches Bild. Es zeigt, dass das Thier nicht so, wie es jetzt ist, „geschaffen" sein kann. Ein ganz vorn im Hinterleibe liegender Nervenknoten würde nicht seinen Luftbedarf aus dem hinteren Theile desselben zugeführt erhalten, sondern aus nächster Nachbarschaft. Ursprünglich hatte natürlich jeder Hinterleibsring seinen in ihm selbst gelegenen Nervenknoten, der aus dem Querast desselben Ringes seine Luft erhielt. Indem die Nervenknoten allmälig zusammen und nach vorn rückten, verlängerten sich die entsprechenden Luftröhren; die letzten verkümmerten oder wurden, wie verkümmernde Theile so häufig, unbeständig. Nur so erhält die heute bestehende Anordnung Sinn. —

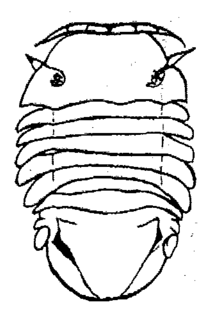


Fig. 94. Cassidina von Desterro.

Die Larve ist in ihrem ganzen Ansehen einer Cassidina (Fig. 94) so ähnlich, dass man ohne Bedenken an mimicry denken würde, wenn nicht die Assel unter Steinen am Meeresstrande, die Käferlarve unter Steinen in rasch fliessenden Bächen mitten im Urwalde lebte. Aehnliche Larven nordamerikanischer Parniden sind in der That, wie ich aus Lacordaire sehe, von De Kay als Crustaceen beschrieben worden. Man wird also auch bei an gleichem Orte lebenden ähnlichen Thieren vorsichtig sein müssen mit der Annahme von mimicry und zu fragen haben, ob nicht ähnlicher Aufenthaltsort und ähnliche Lebensweise die Aehnlichkeit der Form bedingt haben kann. —

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 17. Juni 1874.

..... Von den literarischen Mittheilungen habe ich nur erst den Aufsatz von Poey flüchtig gelesen, der mir ja schon alle meinen „Entdeckungen" vor der Nase weggenommen und selbst die Wachsscheibchen auf dem Rücken des Hinterleibes gesehen hat[1]. ....

Am Tage vor ihrer Abreise zeigte mir Anna in dem Waldstück, mit dessen Niederhauen wir beschäftigt waren, an einem Aste eines hohen Baumes einen grossen schwarzen Klumpen. Es war, wie sich am andern Tage (8. Juni) beim Umhauen zeigte, ein Blutbaum, Paó de sangue (Pterocarpus oder doch in die Nähe dieser Gattung gehörend), aus dessen Rinde beim Anhauen ein blutrother, gerbstoffreicher Saft sickert. Er theilte sich etwa 14 m hoch (nach dem Umhauen gemessen) über dem Boden in zwei Aeste. — Als er gestürzt war, umschwärmten uns in grosser Menge grosse schwarze Wespen, die eine Untersuchung der Krone unthunlich machten und denen ich auch damals den Klumpen als Nest zuschrieb. — Am 11ten gegen Abend, als wir beim Zusammenhauen der Aeste zu dem Blutbaum kamen, entdeckten wir jedoch ein Nest von der Arapuá, das beim Fallen des Baumes mehrere Schritt weit von dem Aste weggeflogen war. Die Stelle, an der es gesessen hatte, konnte ich nicht finden; wahrscheinlich liegt sie der Erde auf. Damals und am nächsten Morgen konnte ich nur einige den Zugang versperrende Schlingpflanzen und Aeste wegräumen, da die sehr reizbaren Bienen mich sofort beissend und summend bedeckten. Erst am 13ten früh, bei kühlem Wetter (12 ° C.) und scharfem Winde konnte ich es heimbringen, und erst am folgenden Morgen (5 ° C.) etwas näher untersuchen. Es hatte offenbar, wie seine Innenfläche zeigte, der glatten unverletzten Rinde des Astes angesessen, wahrscheinlich ohne alle Verbindung mit einer Höhle des ganz gesunden Baumes. — Die Arapuá scheinen es überhaupt zu lieben, sich im Wipfel hoher (auch bisweilen niederer) Bäume äusserlich anzubauen, obwohl sie auch im Innern von Bäumen nisten; (ich selbst habe früher aus einer Figueira ein solches Nest herausgehauen). Wenigstens ist mir mehrfach erzählt worden (auch von Bruder August), dass beim Abreissen von Cipo Imbé (Luftwurzeln von Philodendron) plötzlich Schwärme von Arapuá aus der Krone des Baumes niedergeflogen seien und sich dem Störenden in Bart und Haare gesetzt haben. Ein im Innern des Baumes befindliches Nest würde kaum durch das Ziehen an den Luftwurzeln gestört werden. Auch unser Neffe Gustav erzählt mir von einem solchen zwischen dünnen Aesten und Bromeliaceen befindlichen Neste. — Die äussere Wand des Nestes bildet eine ungefähr ellipsoidische Fläche, etwa 0,5 m hoch, 0,4 m breit; sie ist schwärzlich braun, uneben, und das ganze Nest hat etwa das Aussehen eines Nestes der Baumtermiten. — Das Nest hat eine etwa eine halbe Spanne dicke Rinde, die aus dünnen concentrischen Lagen besteht; diese sind etwa 9 bis 12 mm voneinander entfernt und durch unregelmässig gestellte, 10—20 mm voneinander entfernte Säulen verbunden — Nahe dem einen (wahrscheinlich unteren) Ende findet sich ein handbreiter Querspalt, der durch eine dicke Platte in eine untere und obere Hälfte getheilt wird, der Eingang des

1) Ges. Schriften, S. 502.

Nestes, dem wohl noch ein Vorbau angebaut gewesen sein wird; wenigstens sind die Ränder zerbrochen. — Den Stoff zu dieser dicken vielseitigen Hülle scheinen hauptsächlich Harze u. a. Pflanzensäfte geliefert zu haben; einzelne Stellen brennen mit hellen Flammen, andere glimmen langsam weiter, andere verlöschen, sobald man sie aus der Flamme des Lichtes nimmt. Neben dem Neste, er hatte wahrscheinlich dessen Boden gebildet, lag ein dicker, unregelmässiger, fester Klumpen aus ähnlichem Stoff; er wog über 1,5 kg. Auch ein Theil der Vorrathszellen lag neben dem Neste; sie waren kuglig, von 12 mm Durchm., unregelmässig gehäuft, einige in ziemlich breiten Ebenen zusammenstossend, während anderwärts engere und weitere den ganzen Klumpen der Vorrathszellen durchziehende Gänge zwischen ihnen blieben. — Die Brutwaben waren ziemlich verquetscht, alle entleert; die unteren hatten 0,11 bis 0,13 m Durchm., die vorletzte 0,06—0,07 m, die oberste 25 mm Durchm. — Eine Zellenreihe von 18 Zellen war 0,065 m lang (also 1 Zelle 3,6 mm Durchm.); Höhe der Zellen etwa 6 mm, Abstand der Waben etwa 5 mm. — Um die Waben die gewöhnliche Wachshülle. — Die Bienen hatten sich meist in die Hülle des Nestes zurückgezogen. Ich entfernte die sämmtlichen von Fliegenmaden wimmelnden Vorräthe und Waben. — Heute sah ich die Bienen mit Harzhöschen an verschiedenen Stellen der ihnen gelassenen Hülle herumkriechen. — Zur Beobachtung taugt diese Art garnicht; sobald man in die Nähe kommt, fliegt einem jede Biene, von der man bemerkt wird, in Bart oder Haare oder in die Kleider, und sobald man das Nest berührt, stürzt ein ganzer Schwarm hervor. . . . .

Der Saft des páo de sangue wird eifrig gesammelt von Arapuá, von Mondury und M. varians, und mag mit beitragen, dem Wachs der letzteren seine dunkle Farbe zu geben. Doch ist der Baum ziemlich selten, und der ähnlich gefärbte Saft der häufigen Bicuiba (Myristica Bicuhyba Schott), dem M. varians, Mondury, Gurupú und Cupira eifrig nachgehen, wird wohl hauptsächlich als Zusatz zum Wachse dessen dunkle Farbe bedingen. . . . .

18/6. Der gestern erwähnte Eingang durch die Hülle des Arapuá-nestes, den ich heute früh (bei trübem feuchten Wetter) messen konnte, und aus dem ich die dicke Querplatte herausnahm, ist viereckig, 6,5 mm breit, 36 mm hoch. Man kann durch ihn nicht nur durch die ganze Hülle hindurch, sondern auch zwischen die einzelnen Lagen der Hülle kommen. . . . .

18/6. Heute gegen Abend tauchte ich meine Arapuá in den Fluss; mit benetzten Flügeln konnten sie nun nicht mehr ausschwärmen und der Bau liess sich in aller Gemüthlichkeit untersuchen. Ich fand noch einige unversehrte Brutwaben, die theils Puppen, theils schon eingesponnene Larven enthielten. Auch fanden sich zwei Weiselwiegen, cylindrisch mit halbkuglig gerundeten Enden, etwa 12 mm hoch, bei 8 mm Durchm. (Inhalt also über 8mal so gross, wie bei gewöhnlichen Zellen). Sie standen nicht (wie bei Mirim) in Verbindung mit den Brutwaben, sondern waren durch Balken an die Wand des Brutraumes befestigt. Sie hatten keine Wachswandung mehr, die wohl von der Puppenhülle, die die Larve gesponnen, bereits durch die Bienen abgenagt worden war. In einer fand sich eine Larve, in der anderen zu meiner Freude eine völlig ausgefärbte Königin, die munter herauskroch, als ich die Zelle öffnete. Wie bei Apis scheint also die Entwicklung der Königin rascher zu sein, als die der ☿; denn in den benachbarten Arbeiterzellen waren die Puppen noch schneeweiss, nur die Augen schon braun

oder schwarz gefärbt. Zu bemerken ist auch, dass sich die Königin schon in der Zelle ausfärbt, was bei den ☿ nicht der Fall ist. —

19/6. Beim Zerbröckeln des Arapuá-nestes konnte ich die Königin des Schwarms nicht finden, die nach der Grösse der jungen Königinnen und nach der Zahl der Brutzellen eine sehr ansehnliche Dame sein musste. Wahrscheinlich hat sie beim Sturze des Baumes ihren Tod gefunden. Auch Drohnen fand ich nicht; entweder fehlen sie in dieser Jahreszeit, oder sie sind den ☿ zu ähnlich, um leicht ins Auge zu fallen. Ein halb Schock Bienen, die ich mit dem Microscop, über 100, die ich mit der Loupe näher ansah, waren ☿. — Dagegen traf ich noch 2 Weiselwiegen; eine mit einer todten Larve, die andere mit lebender, ausgefärbter Königin, beide ausser Zusammenhang mit Waben. . . . .; bei einer hat sich beim Herausnehmen der Königin eine innere helle von der äusseren braunen Schicht getrennt. . . . . Zwischen den inneren Lagen der Hülle des Nestes fanden sich ziemlich zahlreiche Vorrathstöpfe hie und da zerstreut. die sämmtlich Honig enthielten, während in den im Innern des Nestes angehäuften Vorrathszellen die Mehrzahl mit Bienenbrod gefüllt war. — Ich bedaure, dass ich wegen meiner nahen Abreise nicht Zeit hatte, Zeichnungen und eine sorgfältigere Beschreibung des Nestes zu entwerfen. . . . .

Für Deine Deutung des Kammes am Ende der Aussenfläche der Hinterschienen als „Wachskamm" scheint mir namentlich seine Verkümmerung bei Tr. limão . . . . . zu sprechen; denn höchstwahrscheinlich werden diese Raubbienen, die fremder Nester sich bemächtigen, wie sie keinen Honig sammeln, auch kein eigenes Wachs erzeugen. . . . .

20/6. Aufmerksam gemacht durch die wachslosen Weiselwiegen der Arapuá, öffnete ich den Brutraum meiner Gurupú und sah am vorspringenden Rande des vorletzten Umgangs der schraubenförmigen Wabe die Zellen nicht mehr mit dunkelrothbraunem Wachs (wie noch die des obersten Umgangs), sondern mit einem bräunlichen Gespinnst geschlossen. Durch das Wegnagen des Wachses wird wahrscheinlich für die eingesponnene Larve und Puppe der Zutritt frischer Luft ermöglicht.

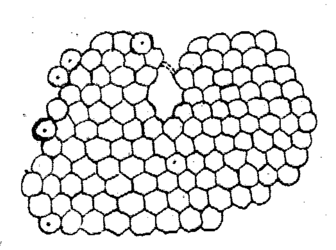
Bei Mirim II fand ich noch den Boden der Mitte Mai auskriechenden Waben vorhanden, auch nicht mit neuer Wachshülle überbaut. Das Abbrechen der Zellen nach dem Auskriechen der Bienen scheint also nur stattzufinden, wenn Raum für neue Waben beschafft werden soll, vielleicht auch, wenn das Material anderwärts verwendet werden kann. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 24. Oktober 1874.

. . . . . Bei August, in dessen Hause ich Alles wohl traf, war ich am 15 d. M. — Ich holte mir zunächst aus einem alten Peroba-stucken den Wabenbau eines Raubbienenschwarmes heraus, der einen Schwarm von M. variabilis verdrängt hatte. — Als Vorbau hatte der Schwarm eine etwa spannenlange Röhre von grauem Wachs, die am Ende etwa fingerbreit und doppelt so hoch war; hier hatte sie eine weitere Oeffnung in Form einer Längsspalte. Zwei fingerförmige Fortsätze hatten je eine winzige, kaum zum Durchschlüpfen einer Biene ausreichende Oeffnung. — Im Mai oder Juni hatte derselbe Schwarm eine nur kurze noch nicht

fingerlange Röhre; später sollen sie zahlreiche kurze, unregelmässige Röhren gehabt haben. — Ich fand eine eierlegende und eine junge Königin, sowie zwei königliche Zellen mit Maden; dieselben standen mitten zwischen den andern Zellen. — Wie bei Arapuá (und wahrscheinlich wird dies für alle Meliponiden gelten), wird das Wachs von Boden und Decke der Waben entfernt, sobald die Maden sich eingesponnen haben. Bei Apis also liegen Eier und Larven in offenen Zellen, die ausgewachsenen Larven und Puppen in mit Wachsdeckel geschlossenen Zellen; bei den Meloponiden umgekehrt Eier und Larven bis nach dem Einspinnen in mit Wachs rings geschlossenen Zellen, später sind sie oben und unten nur von dem selbstgesponnenen Cocon bedeckt. — Ich nahm nur die Königin mit heim; den Vorbau vergass ich, werde ihn aber wohl noch finden, wenn ich wieder hinkomme. — Dann holte ich mir noch aus einem liegenden (vor 3–4 Jahren gefällten) Louro-stamme einen Schwarm von M. variabilis, der 7 grosse Brutwaben von etwa 0,11 m Durchm. und zu oberst eine kleinere 8te im Bau begriffene Wabe hatte. Thiere mit gelben Schildchen sah ich in diesem Stocke keine; dagegen scheint die Farbe der Hinterschienen sehr verschieden zu sein; sie haben gestern die Ueberwölbung ihres Brutraumes vollendet; die Königin schien mir dickleibiger, als in meinen beiden anderen Variabilis-stöcken. — Ausserdem zeigten mir August's Jungen ein paar Mirimstöcke, die von all unseren Bienen die häufigsten zu sein scheinen. — Man wird schwerlich zu hoch greifen, wenn man hier auf jeden Morgen Wald mindestens ein bis 2 Schwärme wilder Bienen rechnet, also 20 bis 30 Tausend auf die Quadratlegoa. — Ich verfolge seit dem 9. d. M. den Wabenbau im Stocke der schwarzen Mirim-ähnlichen Bienen (Tr. nigritula m.) und seit dem 18. d. M. den meiner Preguiçosa. — Am 18. Octb. Nachm. hatte die oberste Wabe der Preguiçosa (Fig. 95), an der 5 Zellen (⊙) im Bau begriffen waren, beistehende Gestalt. — Die Lücke in der Wabe (die auch später nicht ausgefüllt wurde), würde ich für eine zufällige Unregelmässigkeit, für eine Laune ohne Zweck gehalten haben, hätte ich nicht von früher her gewusst, dass in der nächstunteren Wabe gerade an dieser Stelle eine Weiselwiege sich befindet, deren Umfang nicht so erheblich wie z. B. bei Mirim und Arapuá den der anderen Zellen übertrifft, deren Decke aber stark (fast halbkuglig) gewölbt die Fläche der Wabe überragt. — In dem Baumstamme, dem ich sie entnahm, waren die Preguiçosa durch den Raum gezwungen unregelmässige, mehr lange als runde Waben zu bauen. Jetzt bewohnen sie einen für den kleinen Schwarm ungeheuer weiten Kasten, aber trotzdem und nachdem im Winter der Wabenbau aufgehört hatte und jetzt an einer anderen Stelle des Kastens wieder begonnen ist, und obwohl wahrscheinlich nur wenige der vorjährigen Baumeister noch leben, scheinen sie ihre alte Bauweise beibehalten zu wollen, die, wie ich glaube, nicht der Art, sondern diesem einen Schwarm als Anpassung an den früheren Wohnplatz eigenthümlich ist. —


Fig. 95.

Herzliche Grüsse an alle die Deinen von

Deinem treuen Bruder Fritz.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 8. Nov. 1874.

..... Die kleine Mirim-ähnliche schwarze Biene, von der ich jetzt einen Schwarm besitze, ist wahrscheinlich dieselbe, die Du als Trig. elegantula bezeichnet hast. Ich lege Dir ein Blatt Aufzeichnungen über deren Wabenbau bei; um Dir deren Verwerthung zu erleichtern, habe ich gleich die Zellenzahl jeder Gruppe beigefügt[1]). In den ersten 8 Tagen sind genau 800 Zellen gebaut worden; später nimmt die Zellenzahl ab, anfangs wahrscheinlich wegen ungünstiger Witterung, später, weil wahrscheinlich gleichzeitig in der Tiefe des Brutraumes gebaut wurde. — Eigenthümlich ist, wie die drei nächstverwandten Arten, Tr. elegantula, mirim und pigra ihre Weiselwiegen so verschieden bauen; bei Mirim sehr weit, fast kuglig, aber die Wabe weder nach unten, noch oben merklich überragend; bei elegantula und Preguiçosa mehr in die Länge gezogen flaschenförmig, und zwar bei Preguiçosa über die Wabe vorragend, wenn offen fast doppelt so hoch als die benachbarten geschlossenen Zellen; bei Elegantula so weit unter die Wabe ragend, dass sie fast auf der nächstunteren aufsteht. Ob das für die Arten gilt oder nur gerade für die drei Stöcke, in denen ich den Bau der Weiselwiegen gesehen, muss weitere Erfahrung lehren. . . . .

Die ♂ von Melip. pulchella, die ich aus meinen drei Stöcken genommen, kennt man sofort an ihrem gelben Gesicht; ob es auch ♂ mit gelben Schildchen gibt, weiss ich nicht, da ich in dem Stocke, in dem ☿ mit gelben Schildchen jetzt der Zahl nach sogar vorwiegen, erst ein ♂ (mit schwarzem Schildchen) gesehen habe. —

Das Wichtigste werden Dir jedenfalls die drei Melipona-♀ sein, die ich aus meinen drei Stöcken von M. pulchella genommen. Das eine, etwas zerdrückt, mit gelbem Schildchen und gelbem Gesicht aus dem Stocke I (wo ☿ mit gelbem Scutellum leben); das eine im Stocke III gefangen, das dritte einer im Auskriechen begriffenen Wabe des Stockes II entnommen. Im Bau der Hinterbeine, in Farbe, Glanz und Behaarung des Hinterleibes stimmen diese ♀ mit denen überein, die wir bisher als Kukuksbienen von M. Coyrepú und Gurupú angesehen haben; sind cuculina und gurupina besondere Arten und Kukuksbienen, so ist es die bei M. pulchella gefundene Biene ohne Frage auch. Schon ehe ich (am 3/11) das ♀ mit dem gelben Schildchen fing, war mir die Entstehung von Kukuks-meliponen als ein schwer zu erklärender Vorgang erschienen. Bei einsam lebenden Bienen haben die ♀ die Arbeit der Brutpflege, die sich die Kukuksbienen ersparen; dasselbe gilt auch noch für die Hummeln, wo den überwinterten ♀ die Gründung der neuen Geschlechter obliegt. Aber bei Melipona, wo die Königin nichts zu thun hat, als Eier zu legen? — Und wie sollte bei innigstem Zusammenleben eine Art in 2 (eine gesellige und eine schmarotzende) auseinandergehen können? Sobald ich zwischen den gelbschildigen Arbeitern das gelbschildige ♀ fand, erhoben sich mir die ernstesten Zweifel an der Kukuksbienennatur desselben. Es wäre doch wunderbar, wenn nicht nur jede Art, wenn sogar jeder Schwarm von Melipona Kukuksbienen hätte, bei denen seine besonderen Eigenthümlichkeiten ausgeprägt wären, wie in diesem Falle das gelbe Schildchen. — — Lassen die Thatsachen nicht eine andere Erklärung zu? Es finden sich bei M. Coyrepú, Gurupú und pulchella des Sammelapparats entbehrende ♀, die sich in Arbeiter-

1) Vgl. „Briefe“, S. 285.

zellen entwickeln und von den ☿ durch längere Fühler und abweichende Färbung und Behaarung des Hinterleibes unterscheiden (namentlich fehlen die bei Coyrepú und pulchella so augenfälligen gelben Bienen); diese ♀ stimmen für alle drei Arten in Farbe und Behaarung des Hinterleibes überein. Aehnliche ♂ sind noch nicht gefunden worden. Die gelben Binden fehlen auch den Königinnen von pulchella und Coyrepú (von welcher Art ich Dir eine in Weingeist schickte). — Sollten unsere „Kukuks-meliponen" nicht etwa nur eine besondere Form der ♀ der betreffenden Arten sein, entsprechend den „Drohnenmüttern" der ägyptischen Bienen? (Ag. mellifica vor. fasciata.) — Auch diese entwickeln sich in Zellen, die von Arbeiterzellen sich nicht unterscheiden liessen; sie haben rothgelbes Schildchen wie die ☿, Beine wie die Königin. Sie begatten sich nicht, obwohl sie eine Samentasche besitzen, beginnen schon 8—10 Tage nach der Geburt zu legen und aus ihren Eiern kommen, da sie unbefruchtet sind, natürlich nur Drohnen, und zwar Drohnen mit gelben Schildchen, wie aus den Eiern eierlegender Arbeiterinnen, während die von der Königin stammenden Drohnen, wie sie selbst, kein gelbes Schildchen haben. (S. Vogel, Gerstäcker und Siebold in Eichstädter Bienenzeitung 1866, No. 1, S. 5—9.) — Es eröffnet sich da wieder ein weites Feld für Beobachtungen und Untersuchungen; genaue Vergleichung dieser räthselhaften ♀ mit den Königinnen, und Untersuchung ihrer inneren Geschlechtstheile wird zunächst nötig sein; entscheidende Beobachtungen über ihre Bedeutung in der Gesellschaft werden wohl nur bei der grossen und sanften Coyrepú zu machen sein. . . . .

Gesehen, wenn auch nicht gefangen, habe ich eben in meinem Stocke I von Melip. pulchella eine Drohne mit gelbem Scutellum; dass es solche geben würde, war zu erwarten. (8/11 74 Nachm.) . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 18. Nov. 1874.

. . . . . Zu den Bienen, die zwischen den Rückenplatten des Hinterleibes Wachs absondern, und zwar wie es scheint recht reichlich, gehört auch Melissodes Smithii. —

Meine Wabenbaubeobachtungen bei Trigona elegantula, deren Anfang ich Dir im letzten Briefe mitheilte, haben vorgestern ihr Ende erreicht dadurch, dass die Bienen aufhörten, nach oben weiterzubauen. Ich freute mich, vor meiner Abreise nach Desterro zu diesem natürlichen Abschluss gelangt zu sein, der mir auch sonst nicht unerwünscht war, da ich seit fast sechs Wochen jede Nacht dieser Beobachtungen wegen ein bis 2mal aufgestanden war. Wegen meiner Abreise habe ich gestern auch die Beobachtungen am Stocke der Preguiçosa abgebrochen, die im Vergleich mit ihren Verwandten Mirim und elegantula mit ihren durchschnittlich kaum 9 Zellen auf den Tag wirklich ihren Namen verdient.

Von Melip. pulchella habe ich nun auch zwei Drohnen mit gelben Schildchen (in meinem Stocke I) gefangen. Sonst ist mir wenig Bemerkenswerthes vorgekommen, ausser etwa ein Exemplar der Trig. opaca an Sicyos angulata (woran hauptsächlich Arapuá und Cupira, aber gelegentlich auch Cagafogo, Jaty, Tr. aethiops, elegantula, mirim, Preguiçosa und sämmtliche Meliponen fliegen). An

den männlichen Blüten des Mais traf ich Pollen-sammelnd ausser Apis mellifica auch Melip. Coyrepú, Trig. ruficrus (häufig), mirim und Augochlora vesta. —

An Fruta de macaco (Posoqueria), die dieses Jahr in meinem Garten mit ganz besonderer Pracht blüht, sah ich dieser Tage eine Bombus violaceus mit merkwürdiger Ausdauer von Blume zu Blume fliegen; der Honig ist ihr natürlich völlig unzugänglich; auch waren die meisten Blumen bereits pollenlos; höchstens hätte er sich von jungfräulichen Blumen den Pollen anwerfen lassen und diesen dann in seine Körbchen sammeln können, doch schien dies nicht der Fall zu sein. — Nicht mindere Ausdauer zeigte gestern eine Xylocopa an Agapanthus, der ihr allerdings in vielen Blumen Blütenstaub bot; aber ausserdem suchte sie fast in jeder Blume möglichst tief in die Röhre einzudringen und vergeblich den Honig zu erreichen, den Bombus violaceus, Hesperiaden und Preguiçosa geniessen. — Es wunderte mich, dass die Xylocapa nicht, wie sie sonst an langröhrigen Blumen pflegt, die Röhren am Grunde anbohrte. . . .

19/11 Vorm. Eben habe ich in meinem Pulchella-stocke I wieder ein „Drohnenmütterchen" gefangen, das mit einer Anzahl Arbeiter in einem leeren Honigtopfe sass; nach dem gelben Gesicht und den langen Fühlern hatte ich es für ein ♂ gehalten, und freute mich um so mehr, als ich es erwischt, über den Fund. Das Schildchen ist gelb und auch der Hinterleib zeigt noch Spuren der gelben Querbinden. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Desterro, 5. December 1874.

Lieber Hermann!

Von Bienen habe ich weder unterwegs noch hier etwas Neues gefunden Dagegen stiess ich hier auf bienenkorbförmige Erdhügelnester von Termiten bis 0,6 m hoch, die besonders dadurch merkwürdig waren, dass mehrere derselben gar nicht von der Art bewohnt wurden, die sie erbaut hatte (ein Eutermes, verwandt mit Rippertii), sondern gleichzeitig von drei fremden Arten (Termes saliens, Anoplotermes sp. und Eutermes inquilinus). . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 23. December 1874.

Lieber Hermann!

Am Tage vor meiner Abreise von Desterro erhielt ich das Octoberheft des „zool. Gartens" mit Deinem Bericht über Pronuba Yuccasella, für den ich Dir bestens danke; es war mir sehr erwünscht, Näheres über dieses höchst merkwürdige Thier zu erfahren. — Von Desterro aus schickte ich Dir eine Zusammenstellung dessen, was ich bis jetzt über unsere Kukuksmeliponen weiss. Seit meiner Heimkehr habe ich von diesen kleinen, wahrscheinlich parthenogenetischen Weibchen oder heiligen Jungfrauen der M. pulchella noch 11 Stück gefangen, 4 im Stocke III (wo ich sie zuerst traf), 1 im Stock II (Clypeus weisslich, mit 2 halbmondförmigen weissen Flecken) und 6 im Stocke I, wovon noch 2 mit gelbem, 4 mit schwarzem Scutellum (also im Ganzen bis jetzt in diesem Stocke

4 von jeder Farbe). Eines des ♀ mit gelbem Scutellum habe ich in den Stock III gesetzt. Wird es da geduldet und sind wirklich die kleinen Melipona ♀ denen der ägyptischen Bienen ähnliche Drohnenmütter, so würden nach einiger Zeit in dem Stocke III Drohnen mit gelbem Scutellum sich zeigen müssen. — Die Königin im Stocke I hat ein lebhaft gelbes Gesicht, die im Stocke II scheint ein matt weissliches zu haben, der im Stocke III habe ich noch nicht ins Gesicht sehen können. — Obgleich es mir wenig wahrscheinlich ist, bleibt für jetzt die Möglichkeit noch offen, dass die kleinen ♀ jungfräuliche Königinnen sind. Vielleicht kannst Du durch Vergleichung und Messung der Königin von Coyrepú und der „M. cuculina" diese Frage endgültig entscheiden.

Die Pulchella-königinnen im Stocke I und II habe ich dieser Tage beim Eilegen beobachtet, was unter ebenso langem Drücken geschieht, wie bei Gurupú. Auch wird, wie bei dieser, immer nur eine Zelle (nicht wie bei Jaty, Mirim, Preguiçosa eine ganze Zellengruppe) auf einmal belegt. Es sind in den beiden Stöcken etwa 7—9 Zellen gleichzeitig in Arbeit. —

Was das Vorkommen „kleiner ♀" bei Trigona betrifft, so darf ich für meinen Elegantula-stock behaupten, dass darin jetzt von den ☿ irgend merklich im Aussehen abweichende ♀ nicht vorkommen, oder wenigstens ausserhalb des jetzt von einer Wachshülle umschlossenen Brutraumes sich nicht sehen lassen. Die von Poey (wohl der Mandibeln wegen) zu Trigona gezogene fulvipes ist ohne Frage nach dem Flügelgeäder, der Bildung der Hinterschienen u. s. w. eine ächte Melipona. — Dass, wie ich Dir neulich schrieb, das Wachs von Boden und Decke der älteren Brutzellen entfernt wird, hat, wie ich heute bei nochmaligem Durchlesen seines Aufsatzes finde, auch schon Poey gesehen. . . . .

Wahrscheinlich wird es mit der Entwicklungszeit von ♀, ☿ und ♂ sich ähnlich verhalten, wie bei Apis. Dass ich in einem Wabenstück von Pulchella ein reifes ♀ fand, während alle übrigen Bienen noch viel unreifer waren, schrieb ich schon. Neuerdings traf ich in zwei aneinanderstossenden Zellen derselben Art in der einen eine reife Arbeitsbiene, in der anderen eine Drohnenpuppe, die bis auf die schwarzen Augen und Fühler und den blassgrauen Kopf und Thorax noch fast farblos war.

Mein Bienenstand hat während meiner Abwesenheit einen werthvollen Zuwachs erhalten durch einen volkreichen Stock, von dessen Bewohnern Du in No. 4 und 5 der beiliegenden Korkplatte einige findest. Du siehst, es ist ein so buntes Gemisch, wie man es nur in einem Stocke von Pulchella sehen kann. Was ich bis jetzt scharf geschieden in zwei besonderen Stöcken (Preguiçosa und Elegantula) besass, ist hier in demselben Volke vereint und durch Mittelformen verbunden. Als ich dieser Tage dieses neue Volk in einen anderen Kasten brachte, fand ich den Boden einer alten Wabe, an deren Rand eine Weiselwiege sich befand. Den Durchmesser dieser Zellen (oder vielmehr die Entfernung zweier gegenüberliegenden Seiten) fand ich genau, wie ich es früher bei Preguiçosa gefunden hatte, nämlich 2,6 mm (10 Zellen massen 26 mm). Die Weiselwiege hat reichlich 4 mm Durchm. und überragt den Boden der Wabe nach unten um etwa 3 mm. — Eigentlich hätte schon die vollständige Uebereinstimmung des Flügelgeäders mich überzeugen müssen, dass Preguiçosa und Elegantula zur selben Art gehören, da sonst jede unserer Arten irgendwie auch im Flügelgeäder von allen anderen sich unterscheidet. – Aus dem Elegantula-stocke habe ich dieser Tage eine ziemliche Anzahl Drohnen herausgefangen, die durch geringere Grösse,

blassen Clypeus. und besonders durch hellere Beine zwischen den schwarzen ☿ leicht in die Augen fallen. In dem neuen Stock mit seiner bunt gemischten Bevölkerung hält es schwer, sie herauszufinden. —

Nicht minder verschieden als in ihrer Färbung sind meine Pulchella auch in ihrer Gemüthart. Die Stöcke II und III sind so zahm, wie man sie nur wünschen kann und lassen sich (auch nach Abnahme der Glastafel) bei nicht zu hellem Wetter lange ruhig beobachten; höchstens fangen sie an, inwendig zu räsonniren, ein kurzes abgebrochenes Summen hören zu lassen; fliegt eine oder die andere heraus, so fliegt sie eben weg. — Den Stock I darf man, ausser bei kühlem trübem Wetter, kaum öffnen, so kommen die Bienen summend heraus, man wird von ihnen umschwärmt und weit verfolgt, wobei sie sich summend in Bart und Haare festbeissen.

Da die Färbung innerhalb derselben Art, ja desselben Volkes, in so weiten Grenzen schwanken kann, wie Pulchella und Preguiçosa zeigen, da die ♀ von den ☿ und ♂ völlig abweichend gefärbt sein können, wie bei unseren Meliponen, da die oft so charakteristische Bildung der Hinterbeine nur den ☿ zukommt und ebenso die Mundtheile der verschiedenen Stände verschieden sind, wird zu einer Bestimmungstabelle, die an wenigen bezeichnenden Merkmalen die Arten erkennen lehren soll, wohl kaum etwas anderes übrig bleiben, als das Flügelgeäder. Besonderer Beachtung werth scheinen mir:

1. der Winkel der Radialzelle (nicht über 45° bei Melipona, etwa 60° bei der Mehrzahl der Trigona-arten, bedeutend grösser, etwa 80°, bei Mirim und Preguiçosa),

2. die Richtung, die bei ihrem Ursprung die Radial- und Cubitalader haben (fast parallel bei Melipona, Cupira, Limão, Jaty, divergirend am stärksten bei Arapuá und aethiops, weniger bei Trombeta und Cagafogo; oder convergirend bei Mirim und Preguiçosa),

3. die Winkel, welche die Cubitalader mit der Medialquerader macht, von denen bald der in der Cubital-, bald der in der Discoidalzelle liegende grösser ist (bei Melipona ersterer nie über 90°, letzterer etwa 135°; bei Cupira beide = 100°; bei aethiops ersterer 165°, letzterer 90° u. s. w.).

4. Der Ursprung der Medialquerader vor, bei oder nach der Submedialquerader, wodurch ein Kreuz mit absteigendem Balken, ein einfaches Kreuz oder ein Kreuz mit aufsteigendem Balken entsteht. Hierin unterscheiden sich bisweilen sonst im Flügelgeäder sehr nahestehende Arten, wie Mirim und Preguiçosa oder Coyrepú, Mondury und Gurupú. —

5. Bezeichnende Verschiedenheiten ergeben sich auch, wenn man aus der vorderen Ecke der Discoidalzelle ein Loth auf die Medialader fällt; das zwischen Medial- und Discoidalquerader liegende Stück derselben wird dabei in zwei Abschnitte getheilt, deren Verhältniss je nach den Arten sehr verschieden ist (bei Gurupú fällt dieses Loth aufs Ende der Medialader oder selbst jenseits; bei Preguiçosa ist das Verhältniss der beiden Abschnitte wie 7 : 4),

6. die Richtung der Submedialqueradern. So ist bei Pulchella der hintere Abschnitt der 2ten SmqA parallel mit der 1ten SmqA; bei unseren übrigen Meliponen convergiren sie nach dem Vorderrand des Flügels zu. —

Ich will Dir zur Prüfung und Begutachtung den vorläufigen Versuch einer solchen Bestimmungstabelle für die Arten mittheilen, von denen ich eben Flügel oder Zeichungen derselben zur Hand habe.

α Winkel der Radialzelle,

β der in der 1. Cubitalzelle liegende Winkel zwischen Medialquerader und Cubitalader,

γ der in der Discoidalzelle liegende Winkel zwischen Medialquerader und Cubitalader,

I. α nicht über 45^0 (RA und CA anfangs nahezu parallel; β 90^0 nicht erreichend, γ etwa 135^0) Melipona — das Medialkreuz:
- a) mit aufsteigendem Balken (β fast $= 90^0$, $\gamma = 120^0$) . . Coyrepú
- b) einfach ($\beta = 70^0$, $\gamma = 135^0$) . . Mondury (RA und CA schwach convergirend),
- c) mit absteigendem Balken; SmqA 1 und 2,
  1. nach dem Vorderrande convergirend ($\beta = 82^0, \gamma = 135^0$) Gurupú
  2. parallel ($\beta = 82^0, \gamma = 135^0$) Pulchella (RA und CA schwach divergirend)

II. α etwa $= 60^0$.
- A. RA//CA ($\beta = 90^0$ bis $100^0, \gamma = 100^0$ bis 125^0); Medialkreuz:
  - a) einfach (2CQA, $\beta = \gamma = 100^0$) . . . . Cupira
  - b) mit aufsteigendem Balken (keine CQA) . . . . . Limão
  - c) mit absteigendem Balken ($\beta = 90^0$, $\gamma = 125^0$) . . . Jaty
- B. RA u. CA divergirend ($\beta = 105^0 - 165^0$, $\gamma = 90^0 - 100^0$), Medialkreuz:
  - a) einfach (keine CQA, $\beta = 125^0$, $\gamma = 100^0$) . . . . Cagafogo
  - b) mit absteigendem Balken,
    1. $\beta < \gamma$ (eine CQA, $\beta = 105^0$, $\gamma = 110^0$) . . . . Trombeta
    2. $\beta > \gamma$ (2 CQA, $\beta = 165^0$, $\gamma = 90^0$) . . . . . . Aethiops
  - c) mit aufsteigendem Balken (2CQA, $\beta = 135^0$, $\gamma = 90^0$) Arapuá

III. α etwa $= 80^0$ (RA und CA convergirend).
- A. DZ vorhanden (eine CQA, $\beta = 120^0, \gamma = 90^0$); Medialkreuz:
  - a) einfach (☿) oder mit aufsteigendem Balken (♂) . . . Preguiçosa
  - b) mit absteigendem Balken . . . . Mirim
- B. Keine Discoidalzelle (keine CQA) . . . . Liliput

Unsere 4 Meliponen zeigen sich auch im Flügelgeäder als nahe Verwandte, von den übrigen scharf geschiedenen Arten (ausser in den angeführten Merkmalen auch darin, dass von den CQA das an die CA stossende Stück der 1ten CQA am besten erhalten ist). Eine auf den ersten Blick ins Auge fallende Eigenthümlichkeit der Hinterschienen ist der gerade untere Rand der Aussenfläche. Rechnet man dazu die grosse Aehnlichkeit der kleinen ♀, die gewiss in gleicher Weise auch bei Mondury vorkommen und in ihrer Lebensweise das Einsammeln von Erde (das ich sonst nur von Cupira gesehen), die u. a. zu einem kraterartigen Vorbau benutzt wird (ein wahres Prachtstück eines solchen Vorbaus besitzt der Coyrepú-stock des alten H.), so ist die Einrichtung einer eigenen Gattung Melipona gewiss gerechtfertigt. Vielleicht ist es auch Gattungseigenthümlichkeit, dass Melipona die Eier einzeln, Trigona sie gruppenweise ablegt. — Nach Ausscheiden der Meliponen bleibt eine ziemlich bunte Gesellschaft von Arten übrig, Wie diese in Gattungen zu zerfallen sei, darüber bin ich noch ganz im Unklaren; dass es geschehen müsse, scheint mir unabweisbar. Es wird sich mit unserer

geringen Artenzahl überhaupt kaum ein Erfolg versprechender Versuch unternehmen lassen. — In all den Diagnosen von Fabricius und Latreille bis auf Fr. Smith findet sich auch nicht die Spur eines Anhaltes zu einer natürlichen Anordnung der Arten; man hat nichts gethan, als den Thieren einen Namen gegeben und sie laufen lassen.

Auf einem kleinen kahlen Hügel bei Desterro überraschte mich bei meiner letzten Anwesenheit eine mir völlig neue Pflanze, von der ich kaum zweifle, dass sie erst in den letzten Jahren dort eingewandert ist. Ich hätte sie früher auf dem leicht zu überblickenden Orte, den ich lange Jahre häufig betrat, kaum übersehen können. Jetzt war sie ziemlich häufig. Es ist eine Linum (subg. Cliococca) vom Aussehen eines Lycopodium mit unansehnlicher grünlicher Blüte. Sie erinnerte mich an die Euphrasia lutea, die ich (wenn ich nicht irre, Anfangs der 40er Jahre) am Rehmberg an einer Stelle fand, an der ich seit meinen Kinderjahren fast jeden Grashalm kannte. Auch diese Euphrasia hätte wohl früher, wenn vorhanden, kaum übersehen werden können. Du kannst mir wohl sagen, ob sie jetzt noch, wie damals, auf eine ganz kleine Stelle von kaum mehr als 10 Schritt im Geviert beschränkt ist. Und kennst Du vielleicht andere benachbarte Standorte, von denen sie nach dem Rehmberg hätte kommen können? —

Wilden Sellerie, den ich bisher nur an der Ostküste der Insel Sa Catharina kannte, der deutschen Art, wie sie an der Ostsee wächst, ziemlich ähnlich, habe ich auf meiner letzten Reise auch an mehreren Stellen auf dem Festlande gesehen. Doch mag ich sie früher hier übersehen haben.

Eine schöne rothe Gorgonia war früher im Meere bei Praia de fora (Desterro) so selten, dass ich in elf Jahren (1856—67) kaum 3 oder 4 Stück gefunden habe. Jetzt ist sie dort so häufig, dass sie bei jedem NOWinde zahlreich ans Ufer geworfen wird.

Mehrere Gruppen kleinerer Felsen (nördlich von Praia de fora), die bei tiefer Ebbe entblösst werden, waren früher mit einer rothen Spongia und verschiedenen baumartig verästelten Bryozoen bekleidet; jetzt fand ich diese verdrängt durch eine weisse zusammengesetzte Ascidie, die einen etwa zolldicken Ueberzug über die Felsen bildete. Und mit den Bryozoen und Spongien waren die mannichfachsten Würmer, Amphipoden, Ophiuren (Ophiactis Krebsii) und vielerlei anderes Gethier, das zwischen ihnen lebte, von diesen Felsen verschwunden. —

Und so wird überall, auch ohne die verändernden Eingriffe des Menschen, die geographische Vertheilung der Thiere und Pflanzen kleinen fortwährenden Schwankungen unterliegen, die sich allmälig zu sehr erheblichen Neuerungen steigern können. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 19. Januar 1875.

. . . . . An einer kleinen weissblüthigen Erica-ähnlichen Rubiacee (Hedyotis?), mit der wir die Beete in unserem Garten eingefasst haben, habe ich seit einiger Zeit täglich die allerliebste Trigona opaca gefangen; auch von Melip. pulchella wird sie ziemlich regelmässig besucht. Tr. mirim und preguiçosa, die diese Blumen dicht vor der Nase haben, habe ich nur ganz vereinzelt daran getroffen, ebenso

Jaty. Auch Tr. opaca lässt sich am Flügelgeäder von der nahestehenden Preguiçosa (var. elegantula) unterscheiden, u. a. dadurch, dass das 1te Stück der C.A. (bis zur Einmündung der C.Q.A.) etwa doppelt so lang ist, als das 2te (von da zur Einmündung der D.Q.A.); bei preguiçosa ist ersteres nur wenig länger. —

Von Centris lanipes habe ich neuerdings mehrere ♂ gefangen; zuerst sah ich sie an einer Blume meines Gartens, die von den ♀ fleissig besucht wird (dieselbe, welche von Euglossa viridis ♂ besucht wird); hier schienen sie nur den ♀ nachzugehen, nippten höchstens flüchtig an einer Blume und waren so wild, dass ich lange vergeblich nach ihnen jagte. Dann traf ich sie an einem Leonurus, den ich von Desterro mitgebracht hatte, (wo er, wohl aus Südeuropa eingeschleppt, häufig wächst und von Apis mellif. eifrig ausgebeutet wird). An diesem Leonurus sah ich bis jetzt mehr ♂ als ♀ und zwar häufig saugend. Wie zu erwarten war, sind auch bei dieser Art die ♂ durch 2spaltige Klauen der Hinterfüsse vor den ♀ ausgezeichnet, deren Klauen an diesen Füssen einfach sind. Ich glaubte früher hierin ein Zeichen näherer Verwandtschaft mit den Meliponiden zu erblicken; da aber auch bei Philoglossa (= Megacilissa) wenn auch minder ausgeprägt, ein ähnlicher Geschlechtsunterschied vorkommt, scheint doch derselbe keine grosse systematische Bedeutung zu haben. — Aehnlich ist es wohl mit dem langen und in Folge davon unter den Bauch geschlagenen Rüssel von Euglossa und Antophora fulvifrons; denn in ähnlicher Weise wird der Rüssel auch von unserer grossen, sehr langrüssligen Ceratina getragen. Eine solche ungewöhnliche Entwicklung eines einzelnen Theiles scheint sich sehr rasch innerhalb einer einzelnen Art (oder Gattung) ausbilden zu können, wie z. B. in Betreff des Rüssels Nemognatha, Lasia, Pangonia neben ihren kurzmäuligen Verwandten zeigen. — Wachsausscheidung zwischen den Rückenschildern des Hinterleibes, und zwar recht reichliche, traf ich kürzlich wieder bei einer Art, an der ich sie bisher nicht beachtet; ich glaube, es ist dieselbe, die Smith als Ancyloscelis n. sp. bestimmt hatte. —

Apoica pallida, unsere Nachtwespe, scheint die ganze Nacht in Thätigkeit zu sein; ich habe sie noch gegen Mitternacht in hellen, aber mondlosen Nächten am Stamme einer Cassia multijuga getroffen (und um diese Zeit in ihrer Gesellschaft riesige Erebus-arten); in der Morgendämmerung trifft man sie ebenfalls, und erst kurz vor Sonnenaufgang verzieht sie sich. — Dir sind die grossen Nebenaugen der Eophila matutina aufgefallen; verhältnismässig noch grösser sind (wie mir scheint; ich habe Eophila nicht zur Hand) die der Apoica pallida; es scheint danach fast deren Grösse mit dem Fliegen dieser beiden Arten bei schwacher Beleuchtung im Zusammenhang zu stehen. Vielleicht lassen sich noch weitere Beispiele finden (vgl. S. 322).

An einer Cirrhaea dependens sah ich neulich eine blaue Euglossa fliegen; bei meiner Annäherung entfloh sie und trug deutlich erkennbar die langen gelben Pollinien mit fort; in einer der beiden Blumen, deren Pollinien fehlten, war die würzig, pfefferartig schmeckende, fleischige Unterlippe benagt. — Es werden nächstens dicht bei meinem Hause mehrere Catasetum-ähren aufblühen, vielleicht gelingt es mir endlich, deren Besucher direct zu beobachten. —

An meiner Cassia multijuga, deren saftliefernder Stamm überhaupt ein Sammelplatz der mannichfachsten Insecten ist, traf ich neulich einen Bockkäfer, der an einem Vorderfusse einen schwarzen Klumpen sitzen hatte; derselbe erwies sich als der verstümmelte Leichnam einer Raubbiene (Tr. limão), die sich da fest-

gebissen hatte (Hinterleib, Flügel, Schienen und Füsse der meisten Beine fehlten). Möchte wissen, wo und wie die beiden Thiere in Streit gerathen sind. —

Achillea millefolium, die bei Euch so mannichfache Bienen anlockt, hat in meinem Garten über einen Monat geblüht, ohne dass ich daran eine einzige Biene gesehen habe. . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 5. März 1875.

. . . . . In Betreff der Farben der Schmetterlinge ist eine der lehrreichsten Arten die schöne blaue Ageronia (Arete oder Arethusa), die Du ja wohl in Deiner Sammlung hast. Die Zeichnung und Färbung der Ageronien (Fornax, Epinome etc.) ahmt eine mit Flechten bedeckte Baumrinde nach, an der diese Schmetterlinge, den Kopf abwärts, mit mehr als wagerecht ausgebreiteten, dem Stamm dicht anliegenden Flügeln sitzen. Anna wird sich vielleicht einer Ageronia erinnern, die an unserem Hause vorbeiflog und sich nicht sehr hoch an den Stamm einer grossen Figueira setzte, wo wir sie aber mit aller Mühe nicht auffinden konnten (S. 192). — Die blaue Ageronia sitzt wie die anderen Arten, hat auch dieselbe Zeichnung, ist aber durch ihre prächtige Farbe sehr augenfällig. Letztere verdankt sie jedenfalls geschlechtlicher Zuchtwahl, die also hier, wie so oft, mächtiger als die natürliche Auslese gewesen ist. — Dass nicht etwa die blaue Farbe die ursprüngliche war, von der sich die anderen, im Kampfe ums Dasein der Baumrinde ähnlicher werdend, abgezweigt, geht einfach daraus hervor, dass die blauen Arten nicht als blaue ihre von der Mehrzahl der Tagfalter abweichende Weise zu sitzen erworben haben können. — Ganz wie Ageronia sitzt Ectima Liria; wahrscheinlich ist es eine von gemeinsamen Ahnen ererbte Gewohnheit. —

Der Stamm meiner Cassia multijuga, die dieses Jahr besonders prächtig blüht und von Centris lineolata, Xylocopa und Bombus violaceus umschwärmt wird, an der auch wieder mehrere Membracidengesellschaften mit Cagafogos nicht fehlen, wird jetzt sehr fleissig von Schmetterlingen, und zwar meist grossen, prächtigen Arten besucht. Da sind zunächst die Ageronien (Fornax, Epinome, Arete?) und die kleinere ähnliche Ectima Liria. Dann Gynaecia Dirce, Paphia Laertes, Prepona Laertes, Aganisthos Orion. Auch diese stets mit dem Kopf abwärts, doch mit geschlossenen Flügeln. Dann Morpho Epistrophis. Dann besonders am frühen Morgen oder gegen Abend die Brassoliden: Opsiphanes Cassiae, Caligo Eurylochus und Inachis, Penetes Pamphanis. Ebenfalls gegen Abend Taygetis Yphthima. Endlich Nachts verschiedene zum Theil riesige Erebus-arten. — Die stattlichen Aganisthos und ebenso Penetes habe ich überhaupt sonst noch nicht gesehen. — Früher habe ich auch Catagramma Eluina und Didonis Biblis an meiner Cassia getroffen. . . . .

Für Deinen Vortrag über schützende Aehnlichkeit hätte ich Dir lebend die Pterochroza gewünscht, von der ich eben ein ♀ vor mir habe. Es ist das Vollkommenste und zugleich Prächtigste, was ich in dieser Art kenne. Das Thier kann sich nach Belieben seinen Feinden als welkendes Blatt, seinen Freunden als Pfau zeigen. Geschlossen bilden die Oberflügel ein Blatt von täuschendster, bis ins Kleinste durchgeführter Aehnlichkeit, frisch und grün in seiner unteren Hälfte,

an der Spitze welkend, ausgefressen, gebogen, sogar mit einem kleinen (scheinbaren) Loche. Spreizt aber das Thier seine Flügel, fast wie einen Pfauenschweif, aus, so zeigen sie von hinten (auf der Unterseite) ein grosses, prächtiges, buntes Auge[1]. . . . .

12. Maerz. An unserem hiesigen blauen Salbei habe ich dieser Tage mehrfach eine unserer prächtigsten Bienen gefangen, die ich noch nicht lebend gesehen hatte, Ctenioscelus (Melissoda) Latreillei und zwar bis jetzt 19 ♂ und 2 ♀. — Die langen Fühler der ♂ bilden eine für eine Kukuksbiene besonders merkwürdige Auszeichnung dieser Art, die sie jedenfalls erst als Kukuksbiene erworben hat. Denn eine ganze Zahl nahe verwandter Kukuksbienen, die sämmtlich mit ihr in der eigenthümlichen Bildung des Sporns der Mittelschienen übereinstimmen, zeigen nichts davon. — Eine 2te Art dieser Gruppe fing ich gestern und heute ebenfalls an dem blauen Salbei, eine Euglossa (2 ♂, 1 ♀). Gehören die drei Thiere zusammen, (das Scutellum des kleineren ♂ ist sehr abweichend von dem des grösseren ♀), so ist es interessant, dass der Hinterleib des einen ♂ schön blau ist, wie beim ♀, der des anderen in seiner vorderen Hälfte rothbraun. — Die blaue Farbe des ♀ ist wohl eine Anpassung, um bei Eucera bequemer einzuschleichen; denn nach Bates sollen diese Thiere (Mesocheira) bei Eucera schmarotzen, wie die schwarze, aber auch verwandte Eurytis bei Bombus. —

Heute sah ich einer blauen Euglossa zu, wie sie von Urucú (Bixa Orellana) Blütenstaub sammelte. Die ansehnliche rothe Blume hat, wie bei den Myrten, sehr zahlreiche Staubfäden, über die der Griffel hinausragt. Die Euglossa liess sich nicht, wie Xylocopa, Melipona pulchella, Augochlora vesta, die ich auch an Urucú Pollen sammeln sah, dauernd in der staubreichen Blüte nieder, sondern schwebte vor derselben, fuhr von Zeit zu Zeit auf die Staubfäden los, raffte Blütenstaub rasch zusammen und brachte diesen, vor der Blume schwebend, an die Hinterschienen, worauf sie wieder, wie im Raube eine Partie aus der Blume holte, u. s. f.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 25. März 1875.

. . . . . Centris lineolata, die massenhaft die Cassia multijuga umschwärmte, liess sich n i e an dem nahestehenden blauen Salbei sehen, umgekehrt C. lanipes und bicolor nie an der Cassia. — An A n g e l o n i a (es ist das die Srofularinee, an der Euglossa viridis ♂ fliegt), die eine Lieblingspflanze der C. lanipes ♀ ist (♂ selten), habe ich nur 2mal die gleichzeitig an Cassia so häufige lineolata getroffen. An L e o n u r u s sah ich nur lanipes und zwar fast ausschliesslich ♂. —

Das Xylocopa ♂ in No. 2 gehört, wie ich längst vermuthet, zu unserer gemeinsten schwarzen Xylocopa, von der in No. 5 ein Kopf mit Vandeen-pollinien liegt; ich entnahm es mit noch 4 ♂ und einigen ♀ aus einem trocknen dünnen Bambusrohrstück, das als Bohnenstange gedient hatte. (Dasselbe hatte 0,02 m Durchm., 0,012 m im Lichten.) Das ist allerdings für Xylocopa ein sehr bequemer Platz zum Nisten, da sie nur ein Loch von aussen durchzubeissen hat und dann die innere Hälfte als Brutraum schon fertig findet. —

---

1) Siehe Briefe S. 189.

Kürzlich erhielt ich wieder einen Stock von Melipona pulchella; man hatte den Stamm, in dem er sich befand, schon gespalten, alle Vorräthe weggenommen und nur den Wabenbau sitzen lassen und mit Baumrinde lose zugedeckt. Als ich gegen Abend mir die Thiere holte, war es spasshaft zu sehen, wie zahlreiche ☿ mit gelben oder weissen Höschen um den Bau herumliefen, da keine Vorrathstöpfe zum Abladen da waren. Ich gab ihnen einige leere und gefüllte Töpfe aus meinen anderen Pulchella-stöcken. — Was ich schon mehrmals bei frisch eingefangenen oder in einen anderen Kasten übergesiedelten Bienenschwärmen gesehen, fiel mir auch bei diesem wieder auf: in den ersten Nächten schlossen sie ihr Flugloch (mit Wachs), was sie später unterliessen. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 31. Maerz 1875.

Lieber Hermann!

Beifolgend schicke ich Dir einen Auszug aus Poey's Arbeit über Melipona fulvipes und überlasse es ganz Deinem Ermessen, ob Du ihn drucken lassen willst. Du selbst wirst in den begleitenden Anmerkungen kaum etwas Neues finden [1]. —

Meine armen Gurupú sind heute zum 4ten Male in 2 Monaten (Febr. 5. 24, März 11. 31) von Raubbienen überfallen worden, was den Stock natürlich gewaltig herunterbringt. Heute fand ich, als ich dazu kam, bereits alle Brutwaben, bis auf die ältesten, zerstört, alle Vorrathstöpfe durchlöchert und grossentheils entleert. — Auffallenderweise sind heute und das vorige Mal die dicht danebenstehenden Mirim unbehelligt geblieben. — Am 5. Febr. trieb sich nach dem Verjagen der Räuber eine Coyrepú um den Stock herum, trotz allen Wegscheuchens immer wiederkehrend. — Am 11. Maerz fing ich in dem dichten Raubbienenschwarm eine Mondury; es ist die mit dem Orchideen-pollinium, die ich Dir im letzten Briefe schickte. — Heute kamen nach dem Vertreiben der Raubbienen eine Cupira und eine Coyrepú herangeflogen und zwar war letztere eine Drohne, die man äusserst selten ausserhalb des Stockes trifft. Ich glaube, ich habe erst einmal eine Drohne (auch von Coyrepú) an Blumen (Cordia) gefangen. Es scheint danach, dass gelegentlich auch andere Bienen sich die weithin zu riechenden Ueberfälle der Raubbienen zu Nutze machen. —

Ganz in der Nähe, im Walde meines Nachbars, war mir vor einiger Zeit ein sehr volkreiches Trombeta-nest gezeigt worden, das ich am ersten kalten Morgen mir zu holen dachte; als ich mich dieser Tage danach umsah, fand ich es verlassen, wahrscheinlich auch durch Raubbienen zerstört.

In meinem ältesten Pulchella-stock, in dem gegen Ende des vorigen Jahres die Arbeiter mit gelbem Schildchen entschieden die Mehrzahl bildeten, scheinen dieselben jetzt ganz verschwunden zu sein, wenigstens habe ich mich in den letzten Tagen sehr oft und immer vergeblich nach solchen umgesehen. — Vielleicht hat inzwischen ein Thronwechsel stattgefunden, obwohl mir die jetzige Königin gerade so aussieht, wie die damalige, die auch ein dunkles Schildchen hatte. —

1) Ges. Schriften, S. 502.

Auch nach Drohnen, die seiner Zeit ziemlich häufig waren, habe ich mich in den letzten Tagen in meinen 4 Pulchella-stöcken vergeblich umgesehen, und ebenso bei meinen schwarzen Preguiçosa (Elegantula), bei denen sie so leicht in die Augen fallen. Dass diese schwarzen Preguiçosa, ebenso wie der buntgemischte Schwarm dieser Art, eine Königin mit hellfarbigem Hinterleib haben, schrieb ich Dir wohl schon. —

Als ich heute bei Tagesanbruch den Kästen meines jüngsten Pulchellaschwarmes öffnete, traf ich (wie gewöhnlich um diese Zeit) die Arbeiter noch alle (bis auf 2) im Brutraum oder den Vorrathstöpfen steckend; dagegen liefen 5 kleine Weibchen am Boden und den Wänden des Kastens herum; 2 solche Weibchen hatte ich schon an den vorhergehenden Tagen diesem Schwarme entnommen. Die Flügel dieser ♀ sind nicht nur um etwa $^1/_4$ länger, als die der ☿, sondern auch im Geäder mehrfach abweichend; die beiden Submedialqueradern convergiren deutlich nach dem Vorderrande zu; die beiden ersten Abschnitte der Cubitalader sind etwa gleich gross (beim ☿ der erste reichlich doppelt so gross, als der 2te) u. s. w. — Am Hinterflügel zählte ich 10 Hafthäkchen beim ☿, 8 beim ♀; doch pflegt diese Zahl nicht ganz constant zu sein. — Ich werde mich doch wohl endlich entschliessen müssen, einmal eine Königin zu opfern, um sie genauer mit den kleinen ♀ zu vergleichen; sollten sich letztere als junge Kronprätendentinnen herausstellen, so würde die später durch das gewaltige Anschwellen des Hinterleibes verdeckte, besonders beim Vergleich mit Trigona auffallende Kleinheit der Melipona-Königinnen, — die ja auch sonst von der Urform der Gattung sich weniger entfernt zu haben scheinen als ☿ und ♂, — als neuer Beleg für die Ansicht dienen können, dass die Stammform der Meliponiden kleiner gewesen sei, als die heutigen Meliponen. —

In einem Honigtopfe von Pulchella traf ich dieser Tage ein etwa 5 Gran schweres Stück schneeweissen Zuckers, nur noch an 2 oder 3 kleinen Stellen durch Honig feucht und gelblich. Ich erwähne dies nur als entscheidende Thatsache für die Frage, ob die Bienen saugen oder lecken; denn offenbar kann man aus einem porösen Stück Zucker die Mutterlauge nicht herauslecken, wohl aber heraussaugen. Man wird gewiss Apis an einem Stückchen mit dunklerem Syrup getränkten Hutzucker dasselbe Experiment machen lassen können. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 25. April 1875.

Lieber Hermann!

Zugleich mit Deinem in Münster am 27/12 gehaltenen Vortrage, für den ich Dir bestens danke, erhielt ich gestern die No. 23 der Eichstädter Bienenzeitung vom 15/12. 74 mit einem höchst anziehenden Vortrag über Melipona von Drory, der nicht weniger als 31 Meliponen-Völker von 11 Arten in den letzten Jahren aus Bahia erhalten hat. — Doch Du wirst den Vortrag wohl schon kennen oder sonst Dir leicht verschaffen können. — Von den drei Bauweisen, die Drory unterscheidet, folgen Jaty und Cagafogo der ersteren (Vorrathstöpfe und Brutwaben von der Wachshülle umschlossen), unsere Meliponen sowie Tr. mirim und preguiçosa der zweiten (Honigtöpfe frei im Wohnraum); doch ist eine scharfe Grenze

zwischen beiden Bauweisen nicht zu ziehen. Für die dritte Bauweise (keine Waben, sondern rundliche, in Weintraubenform zusammenhängende Bauzellen) kenne ich noch kein Beispiel. Es wäre wichtig, zu sehen, ob Tr. cilipes, die in dieser ursprünglichen Weise baut, auch sonst sich als eine ursprünglichere der Urform nähere Art ausweist. Da Drory zwei lebende Völker dieser Art gehabt hat, mag er wohl noch Exemplare derselben zur Verfügung haben. Ebenso wäre es wichtig zu wissen, in wie weit seine Arten mit unseren zusammenfallen. — Es könnte z. B. seine Tiuba amarella (M. postria) unsere Trombeta, seine Inhati mirim unsere Jaty sein und der Cagafogo von Bahia (Tr. flaveola) mit dem hiesigen zusammenfallen. Auffallend war mir die Angabe, dass auch die Drohnen Wachs ausscheiden und arbeiten; ich werde nächsten Sommer Gelegenheit haben, mich selbst davon zu überzeugen. . . . .

An Professor **Oscar Schmidt,** Strassburg.

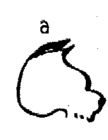
Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 14. Mai 1875.

Mein lieber alter Freund!

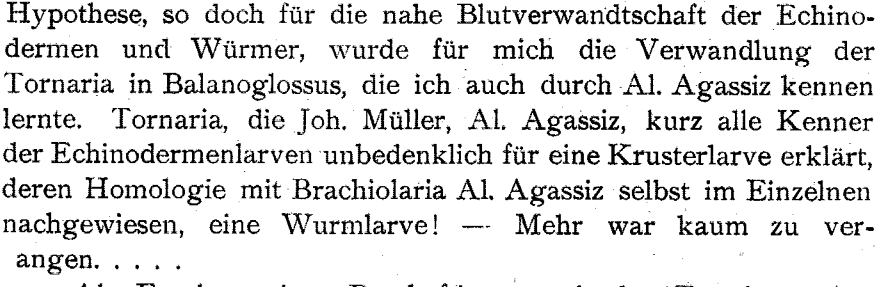
Ich habe mich eben erquickt an Deiner frischen Darstellung der Descendenzlehre und des Darwinismus, die etwa anderthalb Jahre nach der Bestellung glücklich in meinem Urwalde eingetroffen ist und kann der Versuchung nicht widerstehen, mein Andenken wieder einmal durch einen Brief bei Dir aufzufrischen und dadurch vielleicht auch Dich zu einem Lebenszeichen aufzustacheln. Seit wir unseren Max Schultze verloren, bist Du der einzige meiner zoologischen Freunde, den ich persönlich kenne. Mit Stein, Schödler, W. Zenker, die ja wohl noch leben, bin ich seit länger als einem Vierteljahrhundert in keine Berührung mehr gekommen und weiss nicht einmal, wie sie zu der neuen Wendung unserer Wissenschaft sich gestellt haben. Dich in diesem Streite mit voller Entschiedenheit derselben Fahne folgen zu sehen, der auch ich mich angeschlossen, war mir natürlich eine grosse Freude. Der grössere Theil der Fortschritte, die in den letzten fünf Lustren gemacht worden, sind mir nur durch dürftige Berichte, in kümmerlichen Bruchstücken, in fast homöopathischen Dosen zugekommen, und so, ohne sicheren Ueberblick über das Gebiet des zur Zeit thatsächlich Festgestellten, muss ich in mein eigenes Urtheil über allgemeinere Fragen immer einiges Misstrauen setzen, und obwohl Feind alles Autoritätsglaubens und gewohnt, auf eigenen Füssen zu stehen, gewährt es mir deshalb immer eine grosse Befriedigung, wenn ich mich in Uebereinstimmung finde mit Freunden, deren gesundem Urtheil ich besonderen Werth beilege.

So hat es mich auch gefreut, dass Du nicht einstimmst in das Verdammungsurtheil über Haeckels Echinodermen-Hypothese. Ich gestehe, sie erschien mir anfangs als ein wunderlicher, eines Beweises nicht fähiger, einer ernsten Prüfung kaum werther Einfall. Doch habe ich mich immer mehr mit ihr befreundet und zweifle kaum mehr an deren Richtigkeit. Zuerst schien mir zu ihren Gunsten auslegbar die regelmässige Vermehrung durch Theilung, die ich schon seit Jahren bei einer kleinen, sechsstrahligen Ophiura (Ophiactis Krebsii) kannte; dieselbe lebt massenhaft in Schwämmen; man findet bisweilen unter Hunderten nicht eine,

die nicht noch Spuren dieser Theilung zeigte, von solchen, die eben in 2 dreistrahlige Stücke zerfallen sind, bis zu solchen, deren drei junge Arme schon fast die drei alten wiedereingeholt haben. — Wichtiger war schon die Thatsache, die ich aus Al. Agassiz's Entwicklungsgeschichte der Seesterne kennen lernte, dass die 5 Strahlen des Seesterns ursprünglich nicht in einer Ebene, sondern in einer schraubenförmig aufsteigenden Fläche liegen; ebenso unbegreiflich als Anlage eines „Strahlthieres", wie, ich möchte sagen, selbstverständlich für an einem Keimstocke sprossende Würmer. — Völlig entscheidend, wenn auch nicht für Haeckels

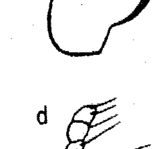


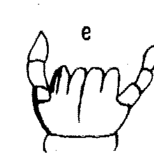




Hypothese, so doch für die nahe Blutverwandtschaft der Echinodermen und Würmer, wurde für mich die Verwandlung der Tornaria in Balanoglossus, die ich auch durch Al. Agassiz kennen lernte. Tornaria, die Joh. Müller, Al. Agassiz, kurz alle Kenner der Echinodermenlarven unbedenklich für eine Krusterlarve erklärt, deren Homologie mit Brachiolaria Al. Agassiz selbst im Einzelnen nachgewiesen, eine Wurmlarve! — Mehr war kaum zu verangen. . . . .









Als Frucht meiner Beschäftigung mit den Termiten wirst Du in der Jenaischen Zeitschrift einige Mittheilungen über diese Thiere gefunden haben; ob die letzte derselben über die Jugendformen des Calotermes rugosus schon gedruckt ist, weiss ich nicht. Diese Calotermes-larven haben mich zu einer Vermuthung über die noch so dunkle Herkunft der Insecten geführt, die allerdings noch ziemlich unreif ist und die ich daher erst noch einige Jahren mit mir herumtragen will, ehe ich sie von Stapel laufen lasse. Brieflich darf ich wohl immerhin diesen „Traum" in seinen Hauptzügen vorführen. — Die erwachsenen Calotermes-larven sind ächte Holzbohrer, drehrund, langstreckig, madenartig. Ganz anders die jüngste Brut des Calotermes rugosus. Flach, breit, mit scharf geschiedenen Leibesabschnitten, Vorder- und Mittelbrust mit je einem Paar wagerecht abstehender flügelförmiger Fortsätze. Die der Vorderbrust verkümmern bald, die der Mittelbrust werden zu Vorderflügeln. — Eine für ihren Aufenthaltsort minder passende Gestalt, als die dieser Larven, ist nicht zu denken; sie würden

Fig. 96. a Mandibel der Calotermes-larven. b Mandibel eines Krusters (Idothea). c Maxille von Calotermes. d Maxille einer Peneus-zoëa. e Das zweite Kieferpaar (Unterlippe von Calotermes). f Unterlippe der Edriophthalmen (Talitrus).

hier gar nicht bestehen können, fänden sie nicht schon von ihren älteren Geschwistern ausgehöhlte, für sie sehr weite Gänge vor. Sie haben diese Gestalt sicher nicht hier erworben, sondern von anderwärts lebenden, wahrscheinlich in ähnlicher Gestalt geschlechtsreifen Vorfahren geerbt. — Bei diesen Vorfahren hatten nun ohne Frage die jetzt anscheinend nutzlosen flügelförmigen Fortsätze eine wichtige Verrichtung und wohl kaum eine andere, als ähnliche Ausbreitungen der Rückenplatten bei vielen Crustaceen (Daphnien, Zoëa, Apus u. s. w.), nämlich die der Athmung in Wasser oder feuchter Luft. — So lange aber diese ansehnlichen Kiemenflügel in voller Thätigkeit waren, wird schwerlich schon eine andere Athmungs-

weise, werden schwerlich schon Luftröhren bestanden haben. Und so führt uns die Calotermes-larve zurück zu flügel- und tracheenlosen Arthropoden, die wir wohl, hätten wir sie lebend vor uns, unbedenklich als Kruster ansehen würden. — Die Mandibeln haben bei diesen Calotermes-larven (Fig. 96) (a) eine unter den Krustern sehr gewöhnliche Form (b). Das erste Kieferpaar (sogen. Maxillen) (c) lässt sich auf die bei den Peneus-zoëa vorkommende Form (d) zurückführen; das zweite Kieferpaar (sogen. Unterlippe) (e), welches die Mundtheile nach hinten abschliesst, erinnert an das den Mund nach hinten abschliessende Fusspaar der Edriophthalmen (f) (Talitrus); der fusslose Hinterleib mit den appendices anales und abdominales am Ende an ähnliche Bildungen bei Zoëa, Cuma u. s. w. — Kurz, das Thier würde recht wohl als Crustaceum passieren können und vielleicht in eine Familie oder doch Ordnung mit Zoëa sich stellen lassen. Seine flache Gestalt würde auf Leben an seichten Ufern in oder ausser dem Wasser (unter Steinen, Algen, Laub pp.) hinweisen, wie etwa heutzutage die Xiphosuren oder Schildasseln (Cassidina). — Den Uebergang von solchem Aufenthalt zu mehr oder weniger vollständigem Landleben haben eine Menge Kruster durchgemacht (Ligia-Oniscus; Allorchestes-Orchestia, Grapsus-Aratus: Cesarma, Gelasimus-Ocypoda pp.); es handelt sich nur darum, die Entstehung der Flügel und der Tracheen zu erklären. Erstere entstehen noch heute aus den flügelförmigen Fortsätzen der Mittelbrust der Calotermes-larve. — Diese Fortsätze dürften zunächst einem springenden Vorfahren der Insecten (wie es unter den landbewohnenden Krustern die Orchestrien sind) als Fallschirm gedient haben und dann durch Entwicklung bewegender Muskeln zu Flügeln geworden sein. Denn mir scheint, als Vorstufe für Flügel haben wir uns immer Fallschirme zu denken, die zunächst nur weitere Sprünge ermöglichten. Noch heute sieht man Orthopteren beim Springen bisweilen ihre Flügel einfach ausbreiten, also nur als Fallschirm benutzen.

Bei den Termiten (wie bei vielen anderen Insecten) ist die Innenhaut der Speichelgänge schraubenförmig verdickt, kaum minder deutlich als die der Luftröhren. Die Speicheldrüsen sind bald lappig (Calotermes), bald in zahlreiche einzelne Stückchen zerfallen, die am Ende des baumförmig verästelten Speichelganges sitzen. Aehnlich sitzen am Ende der baumförmig verästelten Luftröhren im Hinterleib der Calotermes-soldaten Fettkörperläppchen voller Harnconcremente. — Sollten die Luftröhren aus früheren Harngängen entstanden sein? Wie die wasserbewohnenden Amphibien flüssigen, die landbewohnenden Reptilien festen Harn haben, so wäre beim Uebergang zum Landleben der früher durch die Harngänge entleerte flüssige Harn nun in fester Gestalt ausgeschieden worden und an seiner Bildungsstätte liegen geblieben. Luft wäre in die durch ihre schraubenförmig verdickte Innenhaut klaffend erhaltenen Harngänge eingetreten. Neben den Nieren hätte sich ein neues Athemwerkzeug gebildet und wäre allmählich zum ausschliesslichen geworden, während die früheren flügelförmigen Kiemen zu wirklichen Flügeln wurden. — Merkwürdig ist, dass die flügelförmigen Anhänge der jüngsten Larven von Calotermes rugosus trotz ihrer Höhe vollständig der Tracheen entbehren, was jedenfalls sehr für ihre frühere Kiemennatur spricht; denn wenn auch die Luftröhren als neues Athemwerkzeug sich überallhin verzweigten, so doch sicher nicht in ein Organ, das selbst der Athmung diente. — Man könnte den Vergleich zwischen Speicheldrüsen und Luftröhren der Termiten noch weiter treiben: An

den Luftröhren des Hinterleibes findet sich ein blinder Anhang, viel weiter als die Luftröhren bei den jüngsten Larven, viel enger bei den erwachsenen Thieren, also wohl ein jetzt nutzloses Erbstück, das bei irgend welchem Vorfahren eine wichtige Rolle spielte; man könnte darin eine Harnblase sehen, vergleichbar der grossen Speichelblase der Termiten. — Diese Herleitung der Tracheen würde ganz plausibel sein, wenn eins nicht wäre, dass nämlich den Krustern solche von Ring zu Ring sich wiederholenden paarigen Harngänge vollständig fehlen. Wollte man auf die Anneliden zurückgehen, so hätte man freilich die von Haeckel als Urnierengänge gedeuteten „segmental organs"; allein eine Verwandtschaft der Arthropoden mit höheren Anneliden-ähnlichen Würmern will mir nicht einleuchten. Ist doch Nauplius noch so gut wie ungegliedert. — Eine Abstammung von Würmern überhaupt ist am Ende unbestreitbar; allein das ist am Ende nur ein unsere Unwissenheit verhüllender Ausdruck für unbekannte Abstammung, wenigstens so lange der „Typus" der Würmer als Rumpelkammer für alles dienen muss, was sonst nirgendshin passen will. In dieser Beziehung habe ich mich gefreut, dass Du die Tunicaten, deren Stellung bei den Mollusken unhaltbar geworden, in Deiner vergleichenden Anatomie nicht auch in diese bequeme Rumpelkammer geworfen, sondern selbstständig hingestellt hast. Dasselbe sollte man mindestens auch mit den Bryozoen thun. —

Doch noch einmal auf die Insecten, deren Herkunft von ungefähr auf Zoëastufe stehenden Krustern mir, wie Du siehst, immer noch die wahrscheinlichste ist, zurückzukommen, so drängt sich bei dieser Herleitung sofort die Frage auf, welchem der beiden Fühlerpaare der Kruster das eine Fühlerpaar der Insecten entspreche. — Wo wir eine Reihe von Krusterformen verfolgen können, die allmälig mehr und mehr des Wassers sich entwöhnen, wie Sesarma, Gelasimus, Ocypoda unter den Krabben, die verschiedenen Allorchestes-arten, Orchestia und Talitrus unter den Amphipoden, Ligia und Oniscus unter den Asseln, sehen wir in gleichem Masse die inneren Fühler schwinden und zu völlig nutzlosen Rudimenten herabsinken. Also dürften auch die Urinsecten beim Uebergange vom Wasser aufs Land wahrscheinlich die inneren Fühler ihrer Krusterahnen eingebüsst haben. —

Weit anziehender noch als Schmetterlinge und Termiten sind aber unsere Honigbienen (Melipona und Trigona); ihr Haushalt ist nicht minder wundervoll als der Eurer Honigbiene; aber statt einer haber wir hier wohl gegen 20 Arten (in ganz Brasilien wahrscheinlich hunderte von Arten), jede mit irgendwelchem eigenthümlichen Zuge in ihrer Lebensweise; das gibt also Arbeit vollauf für Jahre. Sind auch einige trotz ihrer Stachellosigkeit fast unnahbar (z. B. Trigona ruficrus), so sind andere wieder so zahm, dass man allen ihren häuslichen Verrichtungen, dem Wabenbau, dem Eierlegen u. s. w. in aller Ruhe zusehen kann. Einen kurzen Ueberblick über das bis jetzt Beobachtete hat mein Bruder im „Zoologischen Garten" 1875 No. 2 gegeben. —

Soviel über mein zoologisches Treiben in letzter Zeit. Wolltest Du mir über Dein Ergehen, Dein Leben und Streben an unserer jüngsten deutschen Hochschule, auch über das zoologische Gebiet hinaus, gelegentlich einmal einige Mittheilungen machen, so würdest Du mir damit eine sehr grosse Freude bereiten. Bei den widersprechenden Berichten, die je nach ihrem Parteistandpunkte die politischen Blätter bringen, möchte ich wohl einmal

das Urtheil eines mit den Verhältnissen vertrauten zuverlässigen Beobachters hören. —

Nun denn für heute herzliches Lebewohl. In alter Freundschaft

Dein Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 16. Juni 1875.

..... Dass das Flügelgeäder der Meliponiden nicht in dem Grade zur Unterscheidung der Arten brauchbar ist, wie ich erwartet hatte, davon habe auch ich mich inzwischen überzeugt. Immerhin bleibt es ein für manche Fälle recht brauchbares Merkmal. Dass ich Drory's Aufsatz in der Bienenzeitung mit grossem Vergnügen gelesen habe, schrieb ich Dir schon; ich bin neugierig auf die Veröffentlichung seiner gesammelten Beobachtungen, möchte aber dieselben abwarten, ehe ich selbst die meinigen abschliessend zusammenfasse; ich meine, es ist für die Wissenschaft vortheilhafter, wenn auf die Arbeit eines Vorgängers berichtigend oder bestätigend Rücksicht genommen werden kann, als wenn mehrere Arbeiten unvermittelt nebeneinander erscheinen. Etwaige Ansprüche auf „Priorität", die ich dabei verlieren möchte, haben für mich keinen Werth. — Das Ergebniss, zu welchem Du bei der Ausmessung der kleinen Melipona ♀ gekommen, hatte ich so ziemlich erwartet; namentlich nach Untersuchung der Bruchstücke einer Variabilis-königin aus einem ausgestorbenen Stocke; ich bin vollkommen damit einverstanden, dass Du den betreffenden Aufsatz nicht veröffentlicht hast, da er in seiner damaligen Form zu diesem Endergebniss wenig passen würde. Immerhin wäre es vielleicht angemessen, Deine mühsame Vergleichung in einem besonderen Aufsatze zu verwerthen, da sich nun 2 nicht unwichtige Ergebnisse als sicher betrachten lassen, nemlich 1) die beträchtliche Verschiedenheit der Melipona- und Trigona-arten in Betreff der Königinnen; jene zahlreiche Königinnen, die kleiner sind als die Arbeiter, in durch nichts ausgezeichneten Zellen erzeugend, diese sparsam in der Erzeugung grosser Königinnen in besonderen Weiselwiegen. 2) Die auch, wie ich zu meiner Freude aus Deinem Briefe sehe, durch das ♀ der Mondury bestätigte überraschende Aehnlichkeit der ♀ bei verschiedenen Melipona-arten, deren ☿ und ♂ so auffallend verschieden sind. — Sehr abweichend gefärbte ♂ bei sehr ähnlichen, der Urform näher gebliebenen ♀ finden sich zwar auch sonst und werden der geschlechtlichen Auswahl auf Rechnung geschrieben. Das Merkwürdige in unserem Falle ist, dass den ♂ die sterilen ♀ (Arbeiter) in ihrer Färbung gleichen, während nur die fruchtbaren ♀ der verschiedenen Arten untereinander übereinstimmen und von den ♂ und ☿ der eigenen Art abweichen. — Das macht die Erklärung durch sexual selection etwas misslich. — Vielleicht bliebe die Auskunft, dass das geschlechtliche Wohlgefallen der Königin zunächst nicht erregt wird durch das einzelne ♂, sondern durch den Schwarm, in dem dieses fliegt, also auch durch die ☿; in dem Schwarm kann es dann wieder dem ♂ vortheilhaft sein, sich durch helles Gesicht u. dergl. augenfällig und liebenswürdig zu machen. . . . .

An **Darwin.**

Itajahy, S. Catharina, Brazil, 12. September 1875.

Verehrter Herr!

Vor etwa 14 Tagen empfing ich Ihr bewunderungswürdiges Buch über Insecten fressende Pflanzen, welches ich mit ausserordentlichem Vergnügen und Interesse gelesen habe, da der Gegenstand mir ganz neu war. Wie ausserordentlich und wunderbar sind doch diese Insecten fressenden und verdauenden Pflanzen! Ich darf Ihnen meine herzlichste Dankbarkeit für Ihre unveränderliche Freundlichkeit ausdrücken. Ich bedaure, dass hier am Itajahy weder Drosera-, noch Utricularia-Arten zu finden sind; auf der Insel S. Catharina giebt es eine gelbe und eine blaue Utricularia und auch eine Art von Drosera.

In einem früheren Briefe theilte ich Ihnen mit, dass eine von unseren Meliponen als Parasit in den Nestern anderer Arten lebte. Wirklich hatte ich in den Nestern zweier verschiedener Arten von Melipona einige Weibchen gefangen, die kleiner waren als die übrigen Bewohnerinnen und ganz abweichend gefärbt; auch hatten sie etwas längere Antennen, wie sie für parasitische Bienen characteristisch sind. Diese Weibchen waren kaum zu unterscheiden bei den beiden Arten, aber im Aeusseren sehr verschieden von den Bienen, mit welchen sie zusammen lebten. So wurde ich zu der irrigen Vermuthung geführt, dass sie Parasiten wären. Als nun mein Bruder diese vermeintlichen Parasiten der einen Art mit der Königin desselben Nestes verglich, so fand er sie mit dieser identisch, abgesehen natürlich von dem stark geschwollenen Hinterleib der Königin. Noch ehe ich diese Nachricht erhielt, war ich zu demselben Schluss gekommen, dass nemlich die vermeintlichen Parasiten junge Weibchen der Art sind, mit welcher sie zusammen leben. Ich kenne diese Weibchen bei 4 Arten von Melipona; diejenigen von 3 Arten sind kaum zu unterscheiden ohne genaue Untersuchung und diejenigen der 4. Art weichen nur durch erheblich geringere Grösse ab, während dagegen die Männchen und unfruchtbaren Weibchen (Arbeiter) der verschiedenen Arten grosse Verschiedenheiten in Farbe, Behaarung u. s. w. zeigen. Bei jeder Art gleichen sich die Männchen und unfruchtbaren Weibchen ausserordentlich, während sie von den fruchtbaren Weibchen sehr verschieden sind. Es ist eine sehr merkwürdige Thatsache, dass die beiden Sorten von Weibchen (fruchtbare und unfruchtbare) dermassen verschieden sind, dass die unfruchtbaren Weibchen mit den Männchen übereinstimmen, und die fruchtbaren vielmehr denjenigen von fremden Arten gleichen als den unfruchtbaren Weibchen und den Männchen ihrer eigenen Art. Die fruchtbaren Weibchen haben sich offenbar viel weniger von den gemeinsamen Vorfahren entfernt, als dies mit den Männchen und den unfruchtbaren geschehen ist, und dies mag auf den Umstand zurückzuführen sein, dass die fruchtbaren Weibchen wahrscheinlich nur einmal das Nest verlassen, um befruchtet zu werden, während sie die ganze übrige Lebenszeit im Dunkeln verbringen, wo denn Farben von geringer Bedeutung für sie sind. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 15. September 1875.

..... Es fällt mir ein, dass ich auch Dir wohl noch nicht sagte, dass die hauptsächlichsten Besucher der grossen Blume mit ungeheuer langen Staubfäden von Carolinea Spechte und andere grössere Vögel sind. Kolibris wären auch zu klein dazu. Spechte mögen da neben Honig auch Insecten suchen; doch sicher auch ersteren; denn wenn sie Apfelsinen anpicken, was sie sehr viel thun, können sie natürlich nur süssen Saft, nicht aber Insecten erwarten. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau (Sa. Catharina, Brazil), 25. September 1875.

..... Gestern erhielt ich durch Freund Odebrecht eine Anzahl der merkwürdigen Aeglea, deren Beschreibung ich Dir vor einigen Monaten schickte [1]). Männchen scheinen weit häufiger zu sein als Weibchen; die Thiere sind sehr schön blau und roth gefärbt. Sie sollen nicht selten ausserhalb des Wassers sich aufhalten, und ich bedauere sehr, sie nicht selbst lebend beobachten zu können, um zu sehen, ob ihre Athemweise diesem amphibischen Leben besonders angepasst ist, wie bei so manchen Krabben. Besonders erwünscht war es mir, ein eiertragendes ♀ unter diesen Krebsen zu finden. — Die nächstverwandten Gattungen Galathea, Porcellana u. s. w. und höchst wahrscheinlich auch die meerbewohnende chilenische Gattungsgenossin unserer Aeglea verlassen das Ei in Zoëaform; dagegen liess mich schon der erste Anblick der Eier unserer Art, nemlich ihr sehr ansehnlicher Durchmesser von reichlich 1,5 mm vermuthen, dass sie kaum noch eine so bedeutende Verwandlung ausserhalb des Eies zu bestehen haben würden. Glücklicherweise waren die Jungen in den Eiern schon ziemlich entwickelt, und so ergab denn auch wirklich deren Untersuchung, dass bei ihnen kaum noch von einer Verwandlung die Rede sein kann. Alle Gliedmassen sind vollzählig vorhanden in wesentlich derselben Gestalt, wie beim erwachsenen Thiere; auch die Kiemen, natürlich in noch ziemlich einfacher Gestalt, sind schon da. Die wichtigsten Unterschiede zwischen Jungen und Alten dürften darin bestehen, dass bei letzteren auch die ♂ mit Hinterleibsfüssen (fausses pattes abdominales M. Edw.) versehen sind und dass der später bis auf einen winzigen Rest verkümmernde äussere Ast (sog. Schuppe) des 2ten Fühlerpaares noch recht ansehnlich ist (falls die Verkümmerung nicht schon gegen Ende des Eilebens eintritt). Das ist also wieder ein Beispiel dafür, dass Süsswasser- und Landthiere der Verwandlung entbehren, die bei ihren meerischen Verwandten noch erhalten ist. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Itajahy, 3. Oktober 1875.

..... Auf das Ergebniss der Bearbeitung der von Ihnen gestellten Preisfrage über Phylogenie der Insecten bin auch ich sehr neugierig. Ich kann mich immer

1) Ges. Schriften, S. 520.

noch nicht losmachen von dem Gedanken des Ursprungs der Insecten aus den Crustaceen, wobei freilich die Herleitung der Tracheen grosse Schwierigkeiten bietet. — Der den Crustaceen und Tracheaten gemeinsame Mangel des Flimmerepithels, die durchaus an Crustaceen und besonders an Zoëa erinnernde Bildung der Mundtheile gerade bei offenbar der Urform näherstehenden Insecten (Ephemerenlarven, Termiten u. s. w.) machen mir einen getrennten Ursprung sehr unwahrscheinlich. — Die Wurmform der Schmetterlingsraupen, der Hymenopteren-larven u. s. w. ist offenbar ohne alle Beziehung zur Phylogenese und erst spät von den betreffenden Ordnungen erworben. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 21. October 1875.

. . . . . Dass Drory Dir geantwortet und seine Meliponiden geschickt hat, hat mich gefreut und bin ich sehr gespannt, ob Trigona cilipes sich als ebenso eigenthümlich in ihrem Baue, wie in ihrer häuslichen Einrichtung zeigen wird. — Falls man die Gattung Trigona weiter zerfällen wollte, wäre der Name Trigona wohl für den verwandten Kreis von Tr. amalthea beizubehalten (ruficrus u. s. w.), die Nester aussen an Baumästen bauen und deren Weiselwiegen (wenigstens bei ruficrus) ausserhalb der Brutwaben gebaut werden. — Die wegen der Güte ihres Honigs in ganz Brasilien gerühmte Jaty könnte mit ihren Verwandten den Tupinamen Yramaya (Honigmutter) bekommen. — Was ich über Meliponiden aufgezeichnet, habe ich Dir wohl schon Alles mitgetheilt, mit Ausnahme der bisher beobachteten Blumenbesuche. Diese will ich Dir nun hier zusammenstellen und zugleich auch die der anderen geselligen Bienen, Apis und Bombus. — Fremde Pflanzen sind eingeklammert [ ]. —

Apis mellifica. Acacia spp. Baccharis spp. Casearia. Commelyna. Cordia (baumartige monomorphe Art) [Heliotropium] Hyptis. Imperata caudata und andere Gräser. Psd. Inga semialata. Manihot Aypim. Scoparia dulcis. Sida carpinifolia und rhombifolia. Trianospermum. Verbena sp. Vernonia spp. Zea Mays Psd.

Bombus cayennensis. Acacia sp. Baccharis sp. Bixa Orellana [Buddleya]. Cassia spp. Centrosema. [Citrus] Commelyna. Cypella. Dyckia Hyptis. Jussieua. Leonurus. Nicandra physaloides. Salvia, blaue, sgd. Solanum sp. I (grosse stachlige Art) Trianospermum. Verbena sp. Vernonia spp. Wulffia.

Bombus violaceus. Abutilon, weisses, sgd. Acacia sp. [Buddleya] Calliandra, sgd. Cassia spp. [Citrus] Cordia Cypella. Hyptis. Leonurus. Ocymum. Passiflora sp. sgd. [Phaseolus derasus und andere gebaute Bohnen.] Polygonum sp. [Rosa.] Salvia, blaue sgd. Salvia, rothe, Honig durch Einbruch raubend. Securidaca. Solanum sp. I. Psd. Solanum Commersonii (wilde Kartoffel). Suteria sp. Trianospermum. Triumfetta [Thunbergia] Vernonia spp.

Melipona Coyrepú. Cordia. Psidium pomiferum und andere Myrtaceen [Rosa]. Solanum sp. I. Trianospermum. Vitex (bei Tijuccas).

Melipona Gurupú. Cassia neglecta. Cordia. Psidium pomiferum und andere Myrtaceen. Solanum sp. I Trianospermum.

Melipona Mondury. Baccharis sp. Cordia. Psidium pomiferum und andere Myrtaceen. Solanum sp. I. Solanum Commersonii. Trianospermum.

Melipona variabilis. Acacia sp. Bixa Orellana. Casearia (selten). Cassia neglecta. Cordia. Elephantopus. Hedyotis (? — Erica-ähnlich) [Rosa] Sicyos. Sida carpinifolia und rhombifolia. Solanum sp. I [Spiraea]. Trianospermum.

Trigona aethiops. Cordia.

Trigona Cagafogo. Abutilon, weisses (Kelch mit übelriechenden Haaren besetzt; selten). Baccharis sp. (am kleinen Itajahy). Casearia (betäubend süsser Geruch) [Jatropha multifida], [Musa], Sicyos (übelriechend).

Trigona Cupira. Baccharis sp. Cordia. Salvia, rothe. Sicyos, Psd. Trianospermum.

Trigona Jaty. [Angelonia, Psd.] Baccharis sp. [Citrus] Hedyotis (?). Hydrolea. [Lonicera, Psd.] [Radies, Psd.] Salvia, blaue und rothe, Psd. Sicyos, sgd. Sida carpinifolia und rhombifolia. Vernonia sp. Wulffia.

Trigona liliput. [Angelonia Psd.], [Citrus], [Rosa].

Trigona mirim. [Cichorium], [Citrus], Cordia. Dyckia. Elephantopus. Hedyotis (?) Hibiscus sp. [Lonicera], [Radies Psd.], Salvia, blaue, Psd. Sicyos. Sida carpinifolia [Spiraea].

Trigona opaca. Hedyotis (?) [Heliotropium]. Salvia, blaue, Psd.

Trigona pigra (elegantula und preguiçosa) [Citrus] Hedyotis (?) [Radies, sgd., von unten her, zwischen den Kelchblättern], Sicyos.

Trigona ruficrus. Abutilon, weisses sgd. Abutilon Hildebrandi, Honig raubend. [Buddleya, Honig raubend.] Bunchosia Gaudichaudiana, Kelchwülste nagend. Commelyna, Psd. Cypella Psd. [Dahlia], Dyckia [Lonicera, Psd.], [Musa sgd.] Passiflora sp., Psd. Pereskia, Psd. [Polymnia edulis]. Pontederia, sgd. [Radies]. Salvia, blaue, Psd. Salvia, rothe, meist Honig raubend, selten Psd. Sicyos sgd. Psd. Sida carpinifolia und rhombifolia. Trianospermum. Verbascum Psd. —

Trigona Trombeta. Acacia spp. Baccharis spp.

Trigona Trombeta var. (foetida H. M.). Baccharis sp. (am kleinen Itajahy). —

Hier gebe ich Dir den Querschnitt der etwa 0,1 m langen Frucht eines Cyrtopodium (Fig. 97), deren Samenzahl ich (nach Wägen und Zählen eines kleinen Theiles) auf etwa 1 Million schätze. Besonders lang, der Grösse der Frucht entsprechend, sind bei dieser Art die Haare, die bei den meisten unserer Orchideen an den Rändern der Fruchtlappen stehen. Dieselben erschweren wahrscheinlich das Herausfallen der Samen bei ruhiger Luft und mögen es bei Wind befördern, da Wind meist mit Aenderung der Feuchtigkeit verbunden ist und eine solche Aenderung die Haare in lebhafte Bewegung bringt. Die Samen sind so winzig (ich schätze das Gewicht eines Samens auf etwa $\frac{1}{200000}$ Gran), dass eine sehr geringe Kraft sie wird in Bewegung setzen können.

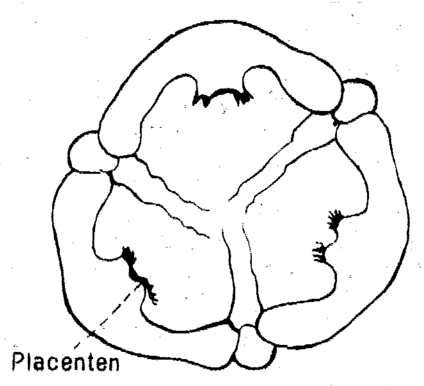


Fig. 97. 1 : 1.

In der ganzen Familie der Piperaceen scheinen die Blüten proterogyn mit kurzlebigen Narben zu sein. Als Befruchter beobachtete ich (bei einer Artanthe) kleine Fliegen. Besonders interessant sind die Blüthen einer Ottonia (Piper Jaborandi Flor. flum., neuerdings als Arzneimittel in Europa eingeführt). Die

Blütenstände sind 0,05 bis 0,1 m lange lockere aufrechte Trauben. Die Achse der Traube, die Blütenstiele, Staubgefässe und Fruchtknoten sind weiss und so die Blüten recht augenfällig. Die hüllenlosen Blüten, auf etwa 3 mm langen Stielen stehend, haben 4 unterständige Staubgefässe mit kurzen Staubfäden und ebensoviel mit denselben abwechselnde Narben. Nachdem die Griffel der ganzen Traube zu schwarzen Stiftchen eingetrocknet, öffnen sich die seitlichen Staubbeutel und nachdem diese abgefallen, der obere und untere, so dass also in dieser letzten Zeit die Blüten diandrisch erscheinen. Soweit haben die Blüten eben nichts Besonderes (Fig. 98). Zwischen den Blüten nun und auffallend weit von dem zugehörigen Blütenstiel abgerückt, stehen kleine Deckblätter von blass- oder dunkelgrüner Farbe, die dadurch bei Betrachtung in der Nähe auf der weissen Achse der Traube sehr in die Augen fallen. Sie haben die Gestalt eines ziemlich flachen kurzgestielten Napfes mit sehr stark verdicktem halbkugligem Boden. Höchstwahrscheinlich sondern diese Näpfe Honig ab, den ich freilich nicht gesehen habe. Die ganze Anordnung erinnert auffallend an die Marcgraviaceen, besonders Norantea und Freund Delpino würde mit der Jaborandi die Existenz eines „Tipo marcgraviaceo“ beweisen können. . . . .

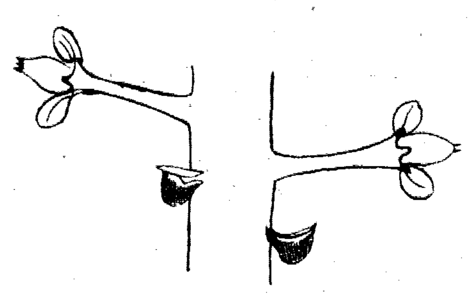


Fig. 98. 5 : 1. Narben verwelkt, seitliche Staubbeutel abgefallen.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 1. November 1875.

. . . . . Kürzlich brachte mir Anna eine „sonderbare Wespe“, wie sie es nannte, mit heim, die spät abends ans Licht geflogen war. Es war eine Dorylide, das erste Thier dieser Familie, das ich zu sehen bekommen. Merkwürdig war es mir besonders durch seine auffallend grossen Ocellen; Du erinnerst Dich vielleicht, dass ich bei Gelegenheit der Nachtwespe, Apoica pallida und unserer im Morgengrauen fliegenden Eophila die Frage anregte, ob nicht die Grösse der Ocellen mit der nächtlichen Lebensweise in Beziehung stehe[1]). Unsere Dorylide (vielleicht der süd-amerikanischen Gattung Labidus angehörend) scheint diese Vermuthung zu bestätigen. Willst Du nicht die Frage einmal in der „Nature“ zur Sprache bringen. — Gerstaecker sagt von Dorylus: „Ocellen gross, blasig,“ und Westwood: „Mr. Burchell has informed me, that the African species of Dorylus is nocturnal in its habits“ (Introduct. part XII, pg. 216). — Ich schicke Dir nächstens die Dorylide. —

Kommt bei Euch die an manchen Orten in Deutschland so häufige Pteris aquilina vor? Delpino behauptet in seinen Nettarii estranuziali (S. 11, Anm.), dass den Farren, wie überhaupt den Cryptogamen und Gymnospermen „organi nettariflui, siano nuziali od estranuziali“ fehlen, und zwar weil sie sich zu einer Zeit ausgebildet, wo das thierische Leben noch wenig entwickelt war. Nun hat aber unsere Pteris aquilina var. lanuginosa Kaulf., wie mir unser gemeinster Farn

1) Siehe Briefe S. 308.

in Kew bestimmt wurde, sehr deutliche Honigdrüsen am Ursprung der Blattstiele 2ter und 3ter Ordnung; sie bilden eine anfangs grüne, später schwärzliche flache Wulst, sondern reichlich sehr süssen Honig ab und werden sehr eifrig von Ameisen, besonders einem kleinen schwarzen Crematogaster besucht. Ich möchte wissen, ob die deutsche Art nicht auch Honig absondert — Darin hat D. jedenfalls Recht, dass Honigdrüsen erst nach dem Auftreten der Insecten, die Honig suchend der Pflanze Nutzen brachten, sich ausbilden konnten und wären seit jener Zeit die Farne unverändert geblieben, so könnten sie natürlich keine Honigdrüsen besitzen. Da dies nicht der Fall ist, kann man nur erwarten, Honigdrüsen seltener bei ihnen zu finden, weil sie sich seitdem weniger verändert haben, weniger wichtige neue Anpassungen erworben haben, als die Angiospermen.

Ein Croton, der jetzt auf meinem Lande blüht (wahrscheinlich zur Gattung Julocroton Mart. gehörend), ausgeprägt protogynische Blütenstände hat und von Bombus violaceus besucht wird, hat männliche Blüten, die dadurch merkwürdig sind, dass sie 11 Staubgefässe besitzen, 5 den Kelchblättern, 5 den Blumenblättern gegenüberstehend und eins in der Mitte der Blume! — Es scheint das auch sonst bei Euphorbiaceen vorzukommen, wenigstens finde ich eine Gattung Hendecandra Eschsch. erwähnt. —

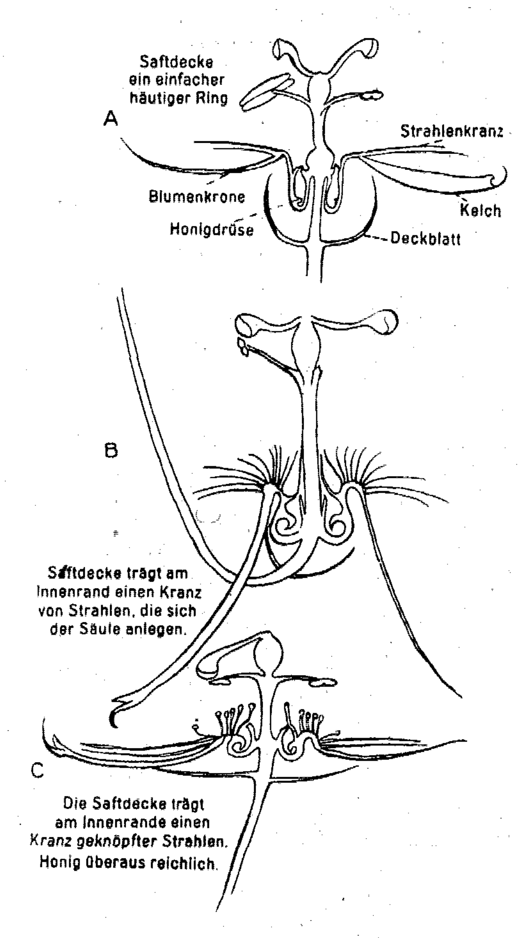


Fig. 99.

Eine dankbare Aufgabe dürfte es sein, die zahlreichen Arten der Gattung Passiflora einmal in Bezug auf ihre der Bestäubung dienenden Einrichtungen zu untersuchen. Ich gebe Dir hier die flüchtige Skizze (Längsschnitt, $^2/_3$ nat. Gr.) von drei Arten, die eben bei mir blühen (Fig. 99). Bei aller Verschiedenheit im Einzelnen wiederholt sich bei allen dieselbe Grundform. Bei A (weisslich mit blauem Strahlenkranz) läuft unter der Verdickung der Säule ringförmig eine Hohlkehle herum, in die der Rand der ringförmigen Saftdecke fest eingreift (dichter sich anlegend, als in der Zeichnung). Es bedarf bedeutender Kraft, den so verschlossenen Honigraum zu öffnen und nur die grössten Bienen (Bombus violaceus, Xylocopa frontalis) vermögen es, indem sie ihren Kopf zwischen Säule und Kelch eindrängen. Sie sind fleissige Besucher dieser Art; ihr Rücken wird dabei dicht bestäubt durch den reichlichen Blütenstaub der wagerecht nach unten liegenden Staubbeutel. — Arapuá sammelt auch Blütenstaub, wird aber selten Kreuzung der weit von einander wachsenden Pflanzen bewirken; der eigene Blütenstaub scheint unwirksam, soweit die verhältnismässig geringe Zahl der

Früchte schliessen lässt, welche die zahlreichen und ausnahmslos bestäubten Blüten liefern.

Die Art C, ganz weiss, wird ebenfalls von denselben Bienen bestäubt. Dieselbe ist kaum proterandrisch, da sich sehr bald nach Oeffnung der Blumen die Narben in die Ebene der Staubbeutel niederbeugen und die besuchenden Hummeln wahrscheinlich immer Selbstbestäubung bewirken. Dieselbe scheint aber ganz wirkungslos zu sein.

B. (violett mit blauen Strahlen) ist die von Kolibris besuchte Art. Auch sie sondert Honig ab. Wenn ich denselben früher vermisste, lag es wohl an der kalten Jahreszeit. Doch sind es auch jetzt immer nur einzelne Tropfen. — Die Staubbeutel stellen sich meist nicht wagerecht, sondern schief nach aussen. Bombus violaceus kommt bisweilen auch an diese Art, doch selten. Die dichtgedrängten aufrechtstehenden Strahlen und die Säule erschweren ihm einen sichern Stand und er nimmt sich ziemlich ungeschickt an dieser Blume aus. Er erhält beim Besuche meist etwas Blütenstaub auf den Rücken, ohne aber die Staubbeutel (wie bei A und C) vollständig abzufegen. — Diese Art setzt mit Blütenstaub derselben Pflanze Frucht an; ob sie guten keimfähigen Samen liefert, weiß ich noch nicht. Ich will sehen, unsere Passifloren, deren wir gegen ein Dutzend haben mögen, in meinem Garten zusammenzubringen; sieben habe ich jetzt. Namentlich möchte ich versuchen, Bastarde derselben zu ziehen, um zu sehen, in welcher Weise sich dabei die so erheblichen Verschiedenheiten des Baues modificiren. B, mit C bestäubt, hat schöne Früchte angesetzt. —

2. Novbr. Eben fange ich eine Mantis, die recht gut ein trocknes Blatt nachahmt. Wahrscheinlich dient bei diesen räuberischen Thieren die Mimicry weniger als Schutz vor Feinden, wie als Verkleidung der Beute gegenüber.....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 4. November 1875.

..... Für Einrichtungen von solcher Vollendung, wie das Gemüsebeet der Imbauba-ameise, drängt sich natürlich die Frage auf nach den einfacheren Vorstufen, die zu solchen hochgradigen Anpassungen geführt haben. Nun haben wir außer der Imbauba noch einen zweiten, wahrscheinlich derselben Gattung Cecropia angehörenden Baum, von dem ich Blüten oder Früchte noch nicht sah. Die Blätter sind bei beiden handförmig gelappt, aber bei der Imbauba schildförmig, bei der anderen Art nicht. Der Stamm der letzteren ist nicht hohl, nicht von Ameisen bewohnt, die Blattstiele ohne Haarkissen. Leider ist der Baum ebenso selten, als die Imbauba häufig. Ihn zu suchen, ging ich gestern gegen Abend in den Wald und fand auch ein Stämmchen, von dem aber nur ein Blatt in dem gewünschten Entwicklungszustande war. Auch hier kommen ähnliche Kölbchen vor, aber sehr sparsam, an der Unterseite des Blattes, den Blattstielen und dem Stamme verstreut, durch die borstenförmigen Haare nicht verhüllt, ohne Nachwuchs. Hoffentlich kann ich noch vor meiner Abreise nach Desterro einige Bäume dieser Art auftreiben und Dir dann einen Nachtrag zu dem Imbauba-

aufsatz schicken. Von den übrigen Gattungen der Artocarpeen scheint hier keine weiter vorzukommen; doch findet sich Artocarpus integrifolia in Desterro angepflanzt. —

Mit herzlichen Grüssen

Dein treuer Bruder Fritz.

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, 4. Januar 1876.

Hochverehrter Herr Professor!

Die letzte Post brachte mir, als hochwillkommene Neujahrsgabe, das zweite Heft ihrer „Studien“ und gleichzeitig Ihren lieben Brief vom 23. Novbr. Für beides meinen herzlichsten Dank!

Lassen Sie mich zuerst die in dem Briefe angeregten Fragen beantworten. Die blattähnliche Pterochroza scheint sehr selten zu sein und eben ihrer Blattähnlichkeit wegen wird sie in der Krone von Bäumen sehr schwer zu sehen sein; ich habe sie da nie gesehen, kann also nicht sagen, ob sie bestimmten Arten den Vorzug gibt. Die wenigen Stücke, die ich bis jetzt fing, traf ich auf einem Bretterzaune sitzend.

Die Möglichkeit des Saison-Dimorphismus der Raupen ist mir kürzlich wieder bei Acraea Thalia nahe getreten; dieser gemeinste unserer Tagfalter tritt in 2 Generationen auf, die eine im Vor-, die andere im Nachsommer, letztere meist bei weitem zahlreicher. Die Raupen der letzteren leben fast ausschliesslich auf einer kriechenden oder niederes Gebüsch überziehenden M i k a n i a (seltener auf anderen Arten von Mikania und Vernonia). In diesem Frühjahr waren nun auch die Raupen der Vorsommergeneration unglaublich häufig und zwar auf einer strauchartigen V e r n o n i a (seltener auf anderen Arten von Vernonia und Mikania). Die ganze Nachkommenschaft eines ♀, hunderte von Raupen, lebt gesellig auf demselben Busch. In einigen Gesellschaften fand ich nun unter den gewöhnlichen Raupen einige wenige (3—4) mit etwa 3mal so kurzen Dornen (wie ich sie unter den Spätsommerraupen nie gesehen); ganz ebenso (durch bei weitem kürzere Dornen) zeichneten sich die daraus hervorgehenden Puppen aus. Die Schmetterlinge, die während meiner Abwesenheit auskrochen, sollen nichts Auffallendes gehabt haben. Leider haben meine Kinder dieselben nicht aufbewahrt. — Die Beobachtung ist jedenfalls noch zu vereinzelt, um schon Vermuthungen über die Bedeutung dieser kurzdornigen Raupen zu wagen. —

Dass Puppen durch Nachahmung anderer Gegenstände geschützt sind, dafür sind auch mir Beispiele bekannt; so bilden die Puppen von Papilio Evander eine höchst gelungene Nachahmung alter abgebrochener, bemooster Zweige. — Dieselben sind auch in der Form ganz verschieden von den (meist grünen) Puppen von Pap. Polydamas und Nephalion. — Was aber in dem auffallendsten mir bekannten Falle sehr verschiedener Puppen bei grösster Aehnlichkeit der Raupen und Falter (Heliconius Eucrate und Eueides Isabellae) Anlass zu dieser Verschiedenheit gegeben haben mag, darüber habe ich keine Vermuthung.

Von Siderone (s. Fig. 100) lege ich einige Stücke bei; die natürliche Stellung der Flügel ist die, dass die Vorderflügel so weit nach vorn gezogen werden, dass die auf beiden Flügelpaaren angedeutete Mittelrippe des Blattes eine einzige gerade Linie bildet. — Ich habe den Schmetterling im Freien nur äusserst selten gesehen und gefangen; so trefflich schützt ihn seine Verkleidung; denn er muss häufig sein, das beweist die Häufigkeit der Raupen, aus denen man ihn sich leicht ziehen kann. —

Für die in meinem, jetzt wohl gedruckten, Aufsatze ausgesprochene Ansicht, dass die eigenthümlichen Schuppenbildungen der ♂lichen Schmetterlingsflügel Geruch erzeugende und verbreitende Organe sind, habe ich seitdem eine solche Menge neuer und zum Theil höchst überraschender Beispiele kennen gelernt, dass sie mir jetzt ganz ausser Zweifel zu sein scheint. Als hübsches Beispiel lege ich Ihnen Papilio Protesilaus ♂ bei; die Innenwand der Hinterflügel ist nach oben umgeschlagen; werden die Flügel stark nach vorn gezogen, so öffnet sich die Falte und es erscheint ein sich sträubender mächtiger schwarzer Haarbüschel, der einen ungemein starken Geruch verbreitet[1]). Ungemein stark ist der Geruch auch bei der hier äusserst seltenen, auf dem Hochland der Provinz häufigen Callidryas Cipris ♂. — Merkwürdig ist Daptonoura Lycimnia ♂, bei dem die ganze Oberseite der Flügel eigenthümlich gebildete Schuppen trägt[2]). Ich lege ein ♂ bei; von ♀ habe ich leider nur einen sehr abgenutzten Vorderflügel zur Hand. Ich meine schon in meinem Aufsatz darauf hingewiesen zu haben, dass bei nahestehenden Arten bisweilen die ♂ der einen Duftorgane an den Flügeln, die der anderen am Hinterleibe tragen. Auch dafür lernte ich kürzlich wieder ein schönes Beispiel kennen. Fast alle Morphiden-Gattungen scheinen sehr entwickelte Duftorgane auf den Flügeln der ♂ zu besitzen; nur der Gattung Morpho fehlen sie. Dafür fand ich, dass das ♂ eines Morpho (dessen Namen ich noch nicht kenne) an den Seiten des Hinterleibendes zwei haarige, sehr stark duftende Wülste ausstülpt. — In einigen Fällen erscheinen die Duftorgane der Flügel verkümmert, functionslos, während wirksamere dergleichen Organe sich am Hinterleib entwickelt haben, so bei Didonis Biblis ♂[3]) und Danais Archippus ♂. — Vielleicht komme ich noch einmal in einem 2. Aufsatze auf dies Thema zurück. —

Meine Erwartung, auch in diesem Sommer mich mit Raupenzucht beschäftigen zu können, wird wohl nicht in Erfüllung gehen, da ich voraussichtlich nur auf kurze Zeit daheim sein werde. Vom 25. Oktober bis 20. Decbr. machte ich einen hauptsächlich botanischen Ausflug auf das Hochland unserer Provinz, ins Quellgebiet des Uruguay. In diesem Monat muss ich eine Reise nach Desterro machen und werde im Februar wohl wieder auf 2 bis 3 Monate nach dem Hochlande gehen, und damit kommt dann der Herbst heran. So muss ich denn das Sammeln junger Räupchen aufs nächste Jahr verschieben.

Doch nun zu Ihrem Buche! Natürlich habe ich es in 2 Tagen noch nicht gründlich studiren, sondern eben nur flüchtig durchlesen können und zwar nur erst die Abhandlungen I und II, dabei aber ebenso Ihrer schönen Beobachtungen mich erfreut, wie Ihrer mir oft so recht aus der Seele geschriebenen Deductionen.

---

1) Ges. Schriften, S. 588.

2) Ges. Schriften, S. 619.

3) Ges. Schriften, S. 543 u. 592.

Der Schluss, zu dem Ihre erste Abhandlung führt, scheint mir ganz zur Genüge begründet; ich freue mich schon darauf, an den Raupen unserer sehr zahlreichen Sphingiden Ihre Auffassung im Einzelnen bestätigt zu finden. Bis jetzt habe ich diese Raupen sehr vernachlässigt. Die einzige interessante (übrigens längst bekannte, s. Burmeister Sphingiden Brasiliens S. 5) Thatsache, auf die ich Sie aufmerksam machen könnte, ist die kurz vor der Verpuppung plötzlich (im Laufe einer Nacht) erfolgende Farbenwandlung der Raupe von Deilephila Ficus (vgl. S. 248); früher grün, wird sie nun rothbraun (Burmeister gibt morgenroth an, was ich hier nie sah), nimmt also die Farbe des Bodens an, auf dem sie den Rest ihres Raupenlebens, ein Versteck suchend, herumkriecht. Sie wissen ja, dass rothbraun die gewöhnlichste Bodenfarbe hierzulande ist. —

Ihre Vermuthung, dass bei gewissen tropischen Chaerocampa-Arten anfangs eine einfache Subdorsale ohne Augenfleck sich findet, dann die Augenflecken am 4. und 5. Segment sich entwickeln, schliesslich die kleinen Augenflecke der folgenden Segmente auftreten, kann ich für eine hiesige Art bestätigen, von der ich eine Raupe vom Ei bis zum letzten Stadium beobachtete. in welchem sie durch Schlupfwespen zu Grunde ging. Wie bei Elpenor war die Raupe anfangs grün, später dunkel, schwärzlich. Im ersten Stadium hatte sie ein auffallend langes Horn. —

Sollte die Angabe (S. 77), dass die meisten tropischen Danaiden-Raupen „lange steife Stacheln“ besitzen, nicht auf einem Irrthum beruhen? Doubleday bezeichnet die betreffenden Anhänge als „long, fleshy, not retractile tentacula“, und das passt auch auf unsere beiden als imago höchst ähnlichen Arten, von denen die Raupen der einen (D. Archippus) 2 Paar, die der anderen (Dan. Gilippus) drei Paar solcher „tentacula“ besitzen, die übrigens im ersten Stadium noch fehlen. —

Die Gewohnheit, am Tage zu ruhen, ist nicht auf Raupen beschränkt, die an niederen Gewächsen leben, sondern hier recht häufig auch bei Raupen, die Bäume bewohnen. So sitzen die in ihrer Färbung graue Baumrinde nachahmenden Raupen von Papilio Evander bei Tage schockweise zu dichten Klumpen zusammengedrängt am Stamme der Orangenbäume. Dieser Fall verträgt sich übrigens recht gut mit der von Ihnen gegebenen Erklärung. Schwieriger scheint die Erklärung bei auffallend gefärbten Raupen. So pflegen auch die grossen Raupen von Morpho, bei denen lebhaftes Rothbraun die vorherrschende Farbe zu sein pflegt, in ungemein zahlreichen Gesellschaften am Stamme der Bäume zu ruhen; noch weit augenfälliger werden diese Raupen, wenn sie, wie es oft die an Ingá lebenden Raupen von Morpho Epistrophis thun, in Klumpen von 20, 30 und mehr sich an die mit Seide übersponnenen Blätter am Ende dünner, durch diese Last niederhangender Zweige zur Rast während des Tages setzen. Sie leuchten dann weithin wie riesige Fruchttrauben. Als wir kürzlich, vom Hochlande heimkehrend, den Südarm des Itajahy herabfuhren, zogen aus weiter Entfernung diese scheinbaren prächtigen Fruchttrauben der am Ufer wachsenden Ingá unsere Aufmerksamkeit auf sich.

Von dem Gespinnst, mit dem die Raupen von M. Epistrophis die Blätter der Ingá überziehen, lege ich eine Probe bei; die Blätter habe ich herausgezogen. —

Die Annahme, dass die Augenflecke Schreckmittel sind, scheint mir unbedenklich. Bei einer Papilio-Raupe, von der ich eine dürftige Skizze beilege, erhält der Kopf durch Gestalt, Augenfleck u. s. w. täuschende Aehnlichkeit mit

einem Schlangenkopf (vgl. Fig. 49). (Nach dem in der Puppe kurz vor dem Auskriechen vertrockneten Schmetterling vermuthe ich, dass er in die Gruppe von P. Cleotas gehört.) Diese Raupe sitzt auf der Oberseite der Blätter, scheut also nicht das Gesehenwerden, ebenso die Raupe von P. Thoas, die wunderbar das frische Misthäufchen eines Vogels nachahmt. Andere nicht durch solche Aehnlichkeiten geschützte Papilonen-Raupen (z. B. von P. Polydamas) halten sich auf der Unterseite. —

Für die Richtigkeit Ihrer Deutung der Längsstreifen lassen sich die grünen, längsgestreiften, riesigen Raupen von Opsiphanes (Cassiae?) anführen, die am Tage auf der Unterseite der Bananenblätter ruhen, dicht neben der Mittelrippe und sicher ohne die Längsstreifung sofort in die Augen fallen würden, so aber leicht übersehen werden. Man sollte nach Ihrer Erklärung Längsstreifung nur bei grünen (wenigstens ursprünglich grünen) Raupen vermuthen, und ich kann mich auch keiner Ausnahme erinnern. —

Flügelhaltung und Fühlerform bilden doch wohl keine so völlig scharfe Abgrenzung der Tagfalter, wie man gewöhnlich annimmt. In Europa sind die aufrecht gestellten Flügel wohl allgemeine Regel; hier bilden viele Hesperiden, sehr viele Eryciniden und selbst unter den Nymphaliden die Gattungen Ageronia und Ectima zahlreiche Ausnahmen und unter den Hesperiden haben viele gleichzeitig Fühler, die allmälig sich verdickend und wieder in eine umgebogene Spitze sich verjüngend weit mehr an die der Castnien als der Nymphaliden oder Pieriden erinnern. Das soll und kann natürlich kein Einwand sein gegen Ihre Argumentation; dass die Schmetterlinge dieser Abtheilung eine Familiengruppe, die Raupen nur Familien bilden, bleibt ja unbestreitbar. —

Ausser den von Ihnen S. 171 aufgeführten kenne ich von den Nymphalinengattungen 1—90 noch folgende Raupen: 21. Hypanartia. 40. Catonephele. 52. Gynaecia. 55. Ageronia. 56. Didonis. 76. Adelpha (letztere denen von Limenitis ganz ähnlich, von welcher Gattung Adelpha wohl überhaupt kaum zu trennen ist). Alle sind bedornt.

Von den Gattungen 91—113 kenne ich die unbedornten, mit Hörnern am Kopfe versehenen, hinten aber nicht in zwei Spitzen auslaufenden Raupen von 111. Siderone und 113. Protogonius. Mich erinnern die Raupen dieser letzten Gattungen an die der Brassoliden (Caligo und Opsiphanes kenne ich als Raupen), und ich möchte an wirkliche Verwandtschaft glauben. Mit den Brassoliden stimmen fast alle mir bekannten Schmetterlinge der Gattungen 91—113 (Aganisthos, Prepona Agrias, Smyrna, Anaea, Siderone, Protogonius) darin überein, dass sie nie Blumen besuchen, sondern ausfliessende Baumsäfte saugen oder auch wohl den Saft von Früchten. Nur Apatura sah ich noch nicht an Bäumen saugen, aber auch nicht an Blumen. Beiläufig bemerkt, nur bei an Bäumen saugenden, nicht aber bei Blumen besuchenden Faltern konnte sich wohl die Blattähnlichkeit ausbilden, die bei vielen Arten dieser Gruppe (Aganisthos, Anaea, Protogonius) angedeutet, bei einigen Siderone in unübertrefflicher Vollkommenheit ausgeprägt ist. —

Wenn die Nymphalinen-Gattungen 1—90 in ihren Raupen sich von den Gattungen 91—113 scheiden, so schliessen sie sich andererseits aufs engste an die Heliconinen und Acraeinen. Man wird, um der Blutsverwandtschaft gerecht zu werden, Colaenis, Agraulis und vielleicht noch andere Gattungen von den Nymphalinen trennen und den Heliconinen einreihen und diese Familie mit den

Acraeinen wieder in eine grössere Gruppe zusammenstellen müssen. Abgesehen von den Raupen, scheinen mir auch die Falter selbst dies zu fordern. Ich warte nur darauf, die Verwandlung von Colaenis kennen zu lernen, um diese Ansicht in einem Aufsatze ausführlich zu begründen. —

Ob die Aehnlichkeit der Flügelzeichnung von Apatura und Limenitis wirklich auf Verwandtschaft beruht? Die Raupen scheinen entschieden dagegen zu sprechen. Wir haben hier unter den Apaturen eine Art (A. Hübneri Hopff nach Gerstaeckers Bestimmung), die in Zeichnung und Färbung (der Oberseite der Flügel!) täuschend eine Adelpha nachahmt, eine andere, von der ich ein Stück beilege, die lebhaft an Prepona erinnert, und ich habe die Fälle um so unbedenklicher für Mimicry genommen, als wieder andere Apaturen (z. B. A. Vacuna) keiner dieser beiden Gattungen ähnlich sind.

Ich theile ganz Ihre Meinung, dass eine Bearbeitung der Ontogenese der Papilioniden-Raupen besonders dankbar sein würde. Soweit meine dürftigen Erfahrungen reichen, lassen sich folgende Stufen unterscheiden:

I. Körper glatt, cylindrisch, mit gruppenweise gestellten Haaren. Scheint als I. Stadium sehr allgemein vorzukommen.

II. Haargruppen von Knöpfchen oder Fleischzapfen getragen (Jugendformen von P. Thoas, Polydamas, Nephalion u. s. w., dauernd bei Thais).

III. Nackte Fleischzapfen. Dauernd bei Ornithoptera, auch bei den amerikanischen Ornithopteren, wie Felder die Gruppe nennt, zu der unser Nephalion gehört; ferner bei P. Polydamas.

IV. Schwinden der Fleischzapfen, wodurch die Körperform oft wieder der Stufe I ähnlich wird. —

Die auf Stufe II und III verharrenden Raupen scheinen fast ausschliesslich auf Aristolochien zu leben, wie es für Thais und Ornithoptera angegeben wird und wie ich es von P. Polydamas und Nephalion weiss. — Aristolochia scheint also die Futterpflanze der Ur-Papilio gewesen zu sein. —

Doch ich missbrauche wirklich Ihre Geduld mit meinem endlosen Geplauder. Sie müssen es einem Hinterwäldler, dem so selten Gelegenheit wird, über seine Lieblingsgegenstände zu sprechen, freundlichst nachsehen.

Meinen verbindlichsten Dank wiederholend, mit aufrichtiger Hochachtung

Ihr freundschaftlich ergebener

Fritz Müller.

Ich freue mich, dass, wie ich eben sehe, was Sie über Haeckels „Perigenesis" sagen, im Wesentlichen dasselbe ist, was ich selbst Haeckel darüber geschrieben habe.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 22. Februar 1876.

Lieber Hermann.

Das Eintreffen Deines Briefes vom 23. October v. Js. zeigte ich Dir schon in meinem letzten Briefe an; seitdem habe ich nicht wieder von Dir gehört. —

Mir sind in den letzten Wochen wieder mehrere prächtige Beispiele von Mimicry vorgekommen, von denen ich Dir doch erzählen muss. Zunächst eine Fliege (Ceria), die ich einigemal am Stamme meiner Cassia multijuga fing, wo ich sie in Gesellschaft einer ganz ähnlichen Wespe traf. Welchen Vortheil sie aus dieser Wespenähnlichkeit zieht, weiss ich nicht.

Dann an Adenostemma einen wespenähnlichen Schmetterling (Pseudosphex ?), dessen Aehnlichkeit sich nicht auf Gestalt und Färbung beschränkt, sondern auch auf die Flugweise erstreckt. Auch hier ist mir der Nutzen der Wespenähnlichkeit nicht klar. Denn die zahlreichen Verwandten dieses Schmetterlings, die an den Blüten derselben Pflanze fliegen (es mögen wohl an 20 Arten sein), gehören grösstentheils zu den augenfälligsten, farbenstrahlendsten Schmetterlingen, die also nichts weniger als durch eine Maske sich zu verstecken suchen. So namentlich

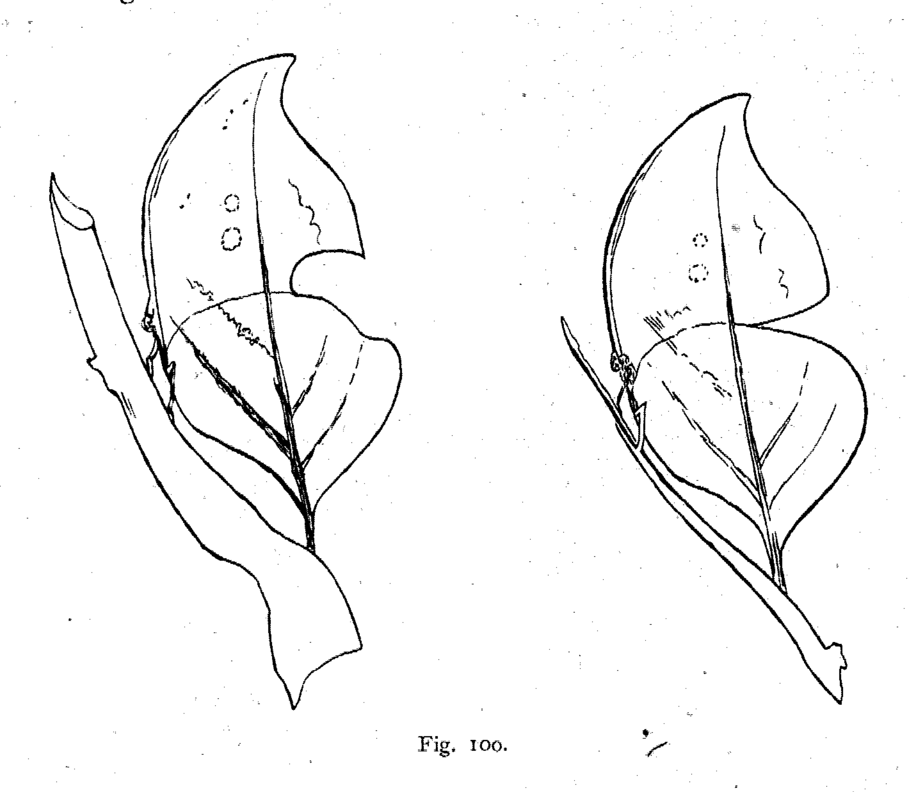


Fig. 100.

die gerade in diesem Jahre ungemein häufige Belemnia inaurata; ebenso Eunomia Eagrus, Josia auriflamma, verschiedene Euchromia- und Leucopsumis-arten, Agyrta azurea u. s. w. — Bei allen diesen Glaucopiden sind die ♂ viel häufiger, als die ♀, welche letzteren ich von vielen, z. B. von der so häufigen Belemnia inaurata, noch gar nicht kenne. Die ♂ haben am Ende des Hinterleibes zwei sehr lange hohle, meist behaarte, vorstreckbare Fäden, die einen mehr oder minder starken eigenthümlichen Geruch verbreiten. Dieser dürfte sie für Vögel ungeniessbar machen. Besonders stark ist er bei Belemnia inaurata, gleichzeitig an Blausäure und Chloroform erinnernd. Die glänzende Färbung könnte somit zugleich eine schützende sein, indem sie weithin ihre Inhaber als ungeniessbar kenntlich macht. Leider habe ich versäumt, bei der wespenähnlichen Art die Fäden hervorzudrücken und zu untersuchen, ob und wie sie riechen. —

Endlich habe ich einen Blattschmetterling kennen gelernt, der der von Wallace so hübsch nachgebildeten Kallima paralekta an Vollkommenheit der Nachbildung nicht nachsteht. Es ist eine Siderone, wahrscheinlich Siderone Isidora. Er ist im ganzen Ansehen der Kallima äusserst ähnlich, wie Du schon aus beistehender flüchtiger Skizze sehen wirst (Fig. 100). Leider herrscht über die Stellung von Kallima nichts weniger als Uebereinstimmung. Westwood brachte sie ganz in die Nähe von Siderone und ebenso macht Butler (1869) aus Kallima, Siderone und Paphia eine besondere Gruppe der Nymphalinen; dagegen ist sie sowohl bei Felder und Kirby, wie bei Herrich-Schaeffer weit davon getrennt; bei Kirby ist Kallima die 28te, Siderone die 111te Gattung, bei Herrich-Schaeffer jene die 56te, diese die 19te Gattung der Nymphalinen. — Hätten Letztere Recht, so wären Kallima paralekta und Siderone Isidora (?) das merkwürdigste mir bekannte Beispiel von „Convergenz", d. h. täuschender Aehnlichkeit, die zwei Arten unabhängig von einander von weit entfernten Ausgangspunkten aus, und ohne dass die eine der anderen als Vorbild gedient, erlangt haben. Wenn übrigens auch der asiatische und der südamerikanische Blattschmetterling so nahe verwandt sind, wie Westwood und Butler wollen, bleibt es immerhin merkwürdig, wie bei beiden die Blattähnlichkeit in fast genau derselben Weise hergestellt ist. Derselbe Flügelschnitt, der kurze als Blattstiel dienende Schwanz, die dunkle Mittelrippe mit den Seitenästen und die von der gewöhnlichen Weise der Tagfalter und selbst der nächsten Verwandten (z. B. Siderone Ide) so ganz abweichende Haltung der Flügel. Die Vorderflügel sind so weit nach vorn gezogen, dass ihr Vorderrand mit dem Innenrand der Hinterflügel einen ununterbrochenen Bogen bildet und zwischen ihnen die Fühler sich bergen. Versucht man bei anderen Schmetterlingen den Vorderflügeln diese Stellung zu geben, so ist es bei vielen kaum möglich, und wo es geht, klafft dann zwischen Vorderflügeln und Hinterflügeln ein meist sehr weiter Spalt. Dieser wird bei Kallima dadurch ausgefüllt, dass (nach Westwood) der Endrand der Vorderflügel $^5/_6$ der Länge des Vorderrandes erreicht. — Bei Siderone hat er nur etwa $^2/_3$ und hätten die Flügel ihren gewöhnlichen Umriss erhalten, so würde hier eine alle Täuschung unmöglich machende Lücke bleiben (s. d. 2te Skizze der Fig. 100). Dieser Lücke ist das Unnatürliche dadurch benommen, dass der Innenrand der Vorderflügel vor dem Ende eine tiefe Bucht hat (die auch bei anderen Siderone- und Paphiarten vorkommt) und ebenso der Vorderrand der Hinterflügel ausgebuchtet ist, wodurch jene Lücke die unverfänglichen Umrisse eines von Raupen oder Ameisen ausgefressenen Blattrandes erhält. — Wie diese Schwierigkeit, den 2ten Rand des Blattes herzustellen, auf 2erlei Weise von Siderone Isidora (?) und Kallima paralekta überwunden wird, so auch von 2 trockenen Blättern ähnlichen Nachtschmetterlingen, die ich kürzlich kennen gelernt habe (Fig. 101). — Bei dem einen, grösseren ist wie bei Kallima der Endrand der Vorderflügel von ungewöhnlicher Länge,

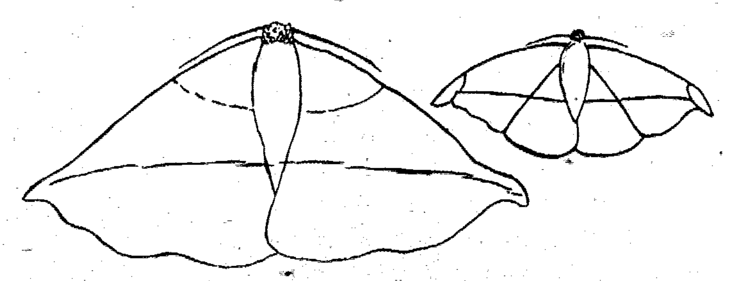


Fig. 101.

bei dem anderen kleineren müssen die Hinterflügel die Lücke zwischen den schmalen Vorderflügeln ausfüllen. —

Siderone Isidora fliegt nicht an Blumen; im vorigen Jahre zur Zeit der Orangen saugte sie den Saft der von Spechten angepickten Orangen, kam aber nie auf die auf dem Boden liegenden Früchte, wie manche Schmetterlinge. Neuerdings haben wir sie mehrmals an Cassia multijuga gesehen, wo sie aber auch immer an den höchsten Zweigen, gern zwischen welkendes Laub, sich setzt. Man kann da den Käscher schlecht brauchen, und meist fliegt sie schon beim Besteigen der Leiter, die wir jetzt an diesem Baume stehen haben, ab. So haben wir erst ein einziges, ziemlich zerflogenes Stück erwischt. —

Diese Cassia, deren ausfliessender Saft rein süss schmeckt, wird jetzt ungemein fleissig von Schmetterlingen besucht. — Ich will Dir die Liste der bis jetzt daran beobachteten Arten geben, da Du die Mehrzahl in Deiner Sammlung haben wirst. Ausser Siderone Isidora wurde einmal die prächtige Siderone Ide gefangen. Häufig ist Prepona Laertes, deren untere Flügelseite aufs Wunderbarste abändert; ist schon diese Art einer unser schönsten Schmetterlinge, so gilt dies noch mehr von Pr. Deiphile (?), die ich erst einmal fing. Die Preponen sitzen, wie die Ageronien kopfabwärts und laufen, wie diese, oft am Stamme herum. Sehr selten ist der in Flugweise und Flügelschnitt ihnen ähnliche stattliche Aganisthos Orion; im vorigen Jahre häufig, dies Jahr selten Gynaecia Dirce. In die Nähe von Prepona stellt Kirby die Gattung Smyrna, die im Ansehen nicht die mindeste Aehnlichkeit damit hat und eher an die Brassoliden erinnert. Eine Art habe ich mehrfach gefangen, die ich nach der Abbildung in Chenu für Sm. Karwinskii halten möchte, für welche Mexiko aber als Vaterland angegeben wird (in meinem Doubleday fehlt die Tafel mit Smyrna). Beim Sitzen zieht Smyrna die Vorderflügel fast vollständig zwischen die Hinterflügel, bildet also den geraden Gegensatz zu Siderone Isidora. Sehr häufig sind in diesem Jahre die Ageronien (Ag. Epinome, Fornax, Amphinome und Arethusa (?) oder eine dieser nächstverwandte Art). Das sonderbare Knacken beim Fluge der Ageronien habe ich nur sehr selten gehört; einigemal, wenn zwei miteinander herumtobende Thiere aneinander vorbeiflogen; wie es zu Stande kommt, habe ich nicht ermitteln können; die für gewöhnlich zusammengefallene Blase über dem Grunde der costa schwillt auf, wenn man die Costa zusammendrückt und so die in letzerer enthaltene Luft hineintreibt. — Den Ageronien ganz ähnlich, auch in ihrer Weise sich zu setzen, ist die kleine recht seltene Ectima Liria. — Sehr häufig ist in diesem Jahre, aber schwer zu fangen, die hübsche Didonis Biblis, schwarz, mit breiter rother Binde am Rande der Hinterflügel. — Ausserdem wurden von Nymphalinen noch an der Cassia gefangen Temenis Ariadne, eine Epicalia und die 88 (Callicore Eluina). Die Brassoliden und Morphiden saugen bekanntlich alle nur Frucht- oder Baumsäfte, erstere fliegen besonders früh am Morgen oder auch gegen Abend; Brassolis Astyra, Opsiphanes Cassiae, Caligo Inachis und Eurylochus und einmal Penetes Pamphanis wurden von ersteren, Morpho Epistrophis von letzeren an der Cassia gefangen. Von Satyriden war im vorigen Jahre Taygetis Yphthima gegen Abend häufig; dies Jahr ist sie bis jetzt selten gewesen. Endlich machen sich eine Schaar von Nachtschmetterlingen den Saft der Cassia zu Nutze, namentlich verschiedene Erebus, von einigen Zoll bis zu einer Spanne Flugweite. . . . .

Wie das weisse Hedychium durch Farbe, Duft, Röhrenlänge, Aufblühen am Nachmittag sich als ausgeprägteste Schwärmerblume ausweist, so ist eine andere leuchtend rothe, geruchlose, am Morgen aufblühende Art das schönste mir bekannte Beispiel einer der Bestäubung durch langrüsslige Tagfalter, und zwar der Uebertragung des Blütenstaubs durch deren Flügel angepassten Blume [1]). Die Blüten stehen in Gruppen von 4—6, die von je einem gemeinsamen Deckblatt umschlossen sind; aus jeder Gruppe erblüht zu gleicher Zeit immer nur eine Blume, die in der Regel schon abwelkt, wenn die nächste sich öffnet. Die Blütengruppen bilden 3zählige mit einander abwechselnde Quirle, und es entsteht so ein bis 0,25 m langer ährenförmiger Blütenstand mit sechs Längsreihen von Blüten — (etwa 10 in jeder Reihe). Die etwa 0,03 m langen Blumenröhren (etwa 0,5 und 1 mm im Lichten) sind ganz von dem sehr festen gemeinsamen Deckblatt umschlossen, ausserdem jede noch von dem eng anliegenden Kelch, von ihrem besonderen Deckblatt und theilweise von den Deckblättern der älteren Blüten der Gruppe. So ist der Honig, der am Morgen des ersten Tages etwa $^1/_8$, am Morgen des 2ten Tages etwa $^2/_3$ der Röhrenlänge füllt, trefflich gegen Einbruch gesichert, zu dem manche Bienen, besonders Xylocopa, so grosse Neigung haben. — Die Blumen (Fig. 102) stehen fast quer, der Staubfaden etwas über, die ihm gegenüberstehende Lippe etwas unter einer wagrechten durch den Eingang der Röhre gelegten Ebene. — Die Lippe, bei dem weissen und anderen Hedychiumarten flach ausgebreitet und fast sitzend, ist langgestielt und zu einer 0,01 m langen Röhre mit trichterförmigem Eingang eingerollt. — Der Eingang der Lippenröhre (A) ist ungefähr gleich weit entfernt von den beiden Längsreihen von Staubbeuteln und Narben (BC), zwischen denen er liegt, so dass beide Reihen in gleicher Weise von den Flügeln der ab- und zufliegenden Schmetterlinge getroffen werden.

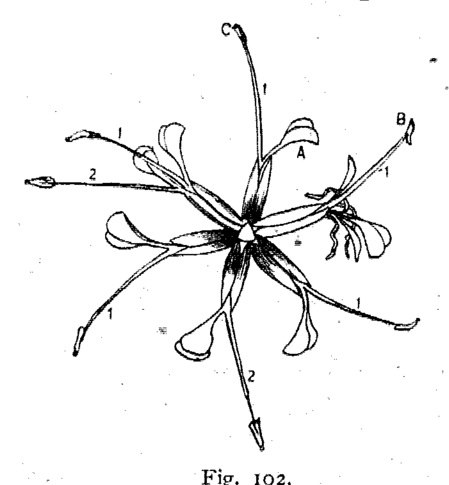


Fig. 102.

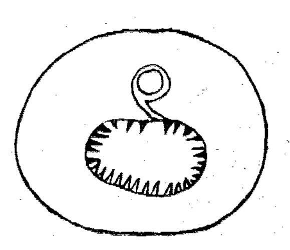
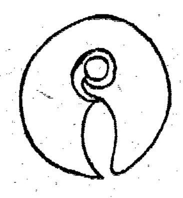



Fig. 103.

Fig. 102. 1 Blumen am ersten Tage. 2 Blumen am zweiten Tage. Bei den meisten ist nur Staubfaden und Lippe gezeichnet. $^1/_3$ nat. Gr.

Fig. 103. 15 : 1. Querschnitte durch die Mitte der Blumenröhre und des Staubfadens.

Der Staubfaden ist (am Vormittag des ersten Tages) 47 mm lang und etwas aufwärts gebogen, so dass die Staubfläche der Staubbeutel nach aussen oder selbst ein wenig nach oben (die Narbe daher nach oben oder selbst schief nach hinten) sieht; am Morgen des 3ten Tages biegen sich die Blüten zur Seite und welken. —

1) Vgl. „Nature", Vol. XIV, No. 347, June 22 1876, page 173, wo Hermann Müller diese Beobachtung mitgeteilt hat.

Am ersten Tage sind also die Staubbeutel, am 2ten die Narben mehr dem Flügelschlag der Schmetterlinge ausgesetzt, obwohl übrigens die Narben schon beim Aufblühen befruchtungsfähig zu sein scheinen. — Der Griffel ist, wie bei anderen Hedychiumarten in eine vollständig geschlossene Rinne der Blumenröhre und des Staubfadens eingeschlossen (Fig. 103); die trichterförmige, reichlich Flüssigkeit absondernde, mit Haaren umsäumte Narbe überragt nur eben die Spitze des Staubbeutels (Fig. 104). Am Morgen des 2ten Tages würden alle Bienen und Schmetterlinge mit mehr als 10 mm langem Rüssel wenigstens etwas von dem sehr wohlschmeckenden Honig dieses Hedychium von der Oeffnung der Blumenröhren aus erlangen können; dagegen ist zur vollen Ausbeutung des Honigs von der bequemer gelegenen Oeffnung der Lippenröhre aus nur ein einziger dieser Falter (soweit ich deren Rüssel gemessen) befähigt, nämlich Callidryas Philea ♂ mit 36 bis 43 mm langem Rüssel (die ♀ scheinen kürzere Rüssel zu haben; bei zweien, die ich mass, fand ich 35 mm). Dies war auch der fleissigste aller Besucher. Er saugt immer durch die Lippe. Kaum minder häufig erschien Callidryas Eubule ♂, stets ebenso saugend, mit 27—30 mm langem Rüssel (ein nicht an dieser Blume gefangenes ♀ : 24 mm). Dagegen scheint Callidryas Trite ♂ (18—20 mm Rüssellänge) stets unmittelbar aus der Blumenröhre zu saugen; ebenso meist, doch bisweilen auch durch die Lippe Callidryas Statira ♂ (19—21 mm), eine in diesem Jahre, während mehrerer Wochen sehr häufige, in früheren Jahren nicht bemerkte Art. Callidryas Argante, die überhaupt gegen Ende Januar selten war, sah ich nur ein paar Mal an Hedychium und bemerkte nicht, wie sie saugte. — Dunkelgelb, orange, scharlachroth sind die Lieblingsfarben nicht nur der Callidryas, sondern auch der Agraulis und mehrerer Papilionen. Von ersteren fand sich auch ein paarmal Agraulis Vanillae (Rüssel 15 mm) ein, flog aber bald wieder ab. — Von Papilionen erschien namentlich P. Thoas (26 mm) häufig; ausserdem wurde mehrmals P. Polydamas (24—25 mm), dreimal P. Cleotas (22—23 mm) und einmal P. Protodamas (22 mm) gesehen. Dieselben flatterten meist die Reihen der Blumen in die Höhe, ohne sich ruhig zu setzen; durch welche Oeffnung sie saugten, wurde nicht deutlich gesehen. —

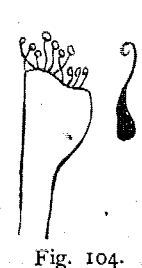


Fig. 104.

Noch eine Anpassung an die Bestäubung durch Schmetterlinge darf ich nicht unerwähnt lassen; ein Schmetterlingsflügel ist eine ziemlich glatte, ausserdem im Fluge lebhaft bewegte Fläche; die Blütenstaubkörner der Hedychien sind auch glatt; das passt schlecht zusammen. Dafür aber springen die Staubbeutel nicht auf, sondern ihre vordere Fläche schmilzt zu einer den Blütenstaub bedeckenden Schleimschicht, durch welche derselbe den Flügeln angeklebt wird. —

Von Bienen sah ich einmal Xylocopa; sie suchte durch die Lippe zu saugen, flog aber nach einigen vergeblichen Versuchen wieder ab. Wiederholt traf ich Bombus violaceus und Cayennensis, doch immerhin selten im Vergleich zu ihrer Häufigkeit z. B. an benachbarten Büschen von Buddleya. Sie saugten durch die Oeffnung der Blumenröhre. B. violaceus sah ich mehrmals an die unteren Blumen einer Längsreihe anfliegen und von da die Reihe mehr oder weniger vollständig emporklettern, um dann zu einer anderen Aehre zu fliegen. In dieser regelmässigen Weise, in welcher gerade die verständigsten Bienen die Blumen einer Pflanze absuchen, liegt bei reichblühenden Pflanzen ein grosser Nachtheil der

Bestäubung durch Bienen, gegenüber der durch Schmetterlinge. An einem rothen Hedychium, an dem 20 Aehren mit je 50 Blumen wären, würde eine Hummel leicht 1000 Blumen besuchen, ohne eine einzige Kreuzung verschiedener Pflanzen zu bewirken, also ganz nutzlos für die Pflanze arbeiten, die mit eigenem Blütenstaube unfruchtbar ist. — Dagegen an reichlich von Schmetterlingen besuchten Blumen wird selten derselbe Schmetterling eine grössere Zahl von Blumen an derselben Pflanze hintereinander besuchen. Delpino hat schon hierauf hingewiesen; aber es gilt nicht nur, wie er angibt, für ♀, die von begattungslustigen ♂ gestört werden. An meinem Hedychium flogen von Callidryas fast nur ♂ (die ♀ waren überhaupt damals selten); aber auch so, sobald einem Schmetterling ein anderer derselben oder auch eine andere Art nahe kam, flog er auf und tollte und wirbelte mit ihm in der Luft herum, um dann gewöhnlich auf einem anderen Busche sich niederzulassen. —

Endlich erschienen wiederholt mehrere Kolibriarten; einer war so vertieft im Honigsaugen, dass er sich mit dem Käscher fangen liess, was mir sonst noch nie gelungen war. In den Blumenröhren dieses Hedychium habe ich niemals kleine Insecten gefunden; die Ausdauer, mit der Kolibris sie absuchten, beweist also, falls es solchen Beweises überhaupt noch bedürfte, dass diese Vögel hier Honig suchen. — Kolibris werden übrigens weit weniger ausschliesslich von brennendrother Blumenfarbe angezogen als Callidryas, und da diese Schmetterlinge diejenigen sind, die hier in grösster Massenhaftigkeit auftreten (nur Acraea Thalia dürfte ihnen gleichkommen oder sie selbst übertreffen), so ist wohl das häufige Vorkommen von orangefarbenen oder scharlachrothen Blumen bei uns weniger eine Anpassung an Kolibris, als an diese Liebhaberei der Callidryas. — Die rothen Salvien, Canna, die orangefarbenen Lantanen, Epidendrun cinnabarinum u. s. w. werden fleissig von letzteren besucht. —

Ein recht schlagendes Beispiel des verschiedenen Geschmacks verschiedener Schmetterlinge bot mir dieser Tage die sehr häufige Terias Sinoë, die die Blumen aller möglichen niedrigen Pflanzen besucht, die ich aber oft ganz gleichgültig über Adenostemma hinwegfliegen sah, das so eifrig von den Glaucopiden, sowie von Ithomia und ihren Verwandten aufgesucht wird. Ausser diesen entsinne ich mich überhaupt nur noch Danais Erippus, aber auch selten, an Adenostemma gesehen zu haben.

Neues ist sonst von hier nicht zu berichten.

Mit herzlichen Grüssen von Haus zu Haus

Dein treuer Bruder Fritz.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy (Blumenau Sa. Catharina Brazil), 2. März 1876.

. . . . . Mein letzter Brief, der vielleicht erst mit oder nach diesem in Deine Hände gelangen wird, besprach hauptsächlich unseren Blattschmetterling (Siderone Isidora?) und die Bestäubung eines rothen Hedychium (coccineum?). — Zu dem Verzeichniss der Besucher meiner Cassia multijuga kann ich schon noch einige Arten nachtragen, nemlich eine zweite Epicalia, zwei weitere Opsiphanesarten und eine Narope, eine höchst eigenthümliche Gattung vom Ansehen der Satyriden,

im Flügelgeäder theilweise an Paphia erinnernd. Ich hatte den heute früh gefangenen Schmetterling schon in Papier eingeschlagen und mit Taygetis bezeichnet, als mich eine nochmalige genaue Betrachtung, namentlich des Flügelgeäders, belehrte, dass ich eine Brassolide vor mir hatte. — Mit Narope habe ich nun sämtliche Brassoliden-gattungen hier kennen gelernt; Raupen und Puppen kenne ich von Caligo und Opsiphanes (beide an Bananen und Heliconien); von Dynastor Darius fand ich kürzlich eine Puppe an Bromelien, doch mag die Raupe anderes Futter genossen haben. —

An dem gelben Hedychium hat kürzlich auch in meinem Garten ein Schwärmer seinen Tod gefunden und zwar von derselben Art, die ich Dir neulich nannte, Sphinx (Protoparce) rustica. . . . .

Eine Pflanze, deren Bestäubung durch Insecten ich noch nie gesehen (die aber durch Sichselbstbestäubung Samen erzeugt), ist Cleome gigantea (Fig. 105). Abweichend von anderen Arten der Gattung bleiben die Blumenblätter oben vereinigt, unten drängen sich zwischen ihnen die Staubfäden und der auf langem Stiele getragene Fruchtknoten heraus. Eine wulstige ringförmige Honigdrüse, zwischen Staubfäden und Blumenblättern, die namentlich in der hinteren Hälfte der Blume stark entwickelt ist, sondert sehr reichlichen Honig ab, der in einem grossen Tropfen von den unten löffelartig erweiterten Blumenblättern gehalten wird. — Eine Biene oder Hummel würde diesen Honig ebenso bequem oder selbst bequemer von der Seite her, als von vorn erlangen können und selbst von vorn her anfliegend, die weit vorstehenden Geschlechtstheile nicht zu berühren brauchen. — Die Blume ist unansehnlich, grünlich gefärbt, geruchlos; das Kraut mit sehr widerlich riechenden Drüsenhaaren besetzt. Um zum Sammeln des Blütenstaubes einzuladen, ist derselbe kaum reichlich genug, besonders da meist nur eine Blüte gleichzeitig an jeder Aehre blüht. — Vielleicht komme ich noch einmal in die Heimat der Pflanze (Theresopolis) und finde da Gelegenheit, ihre Besucher kennen zu lernen. . . . .

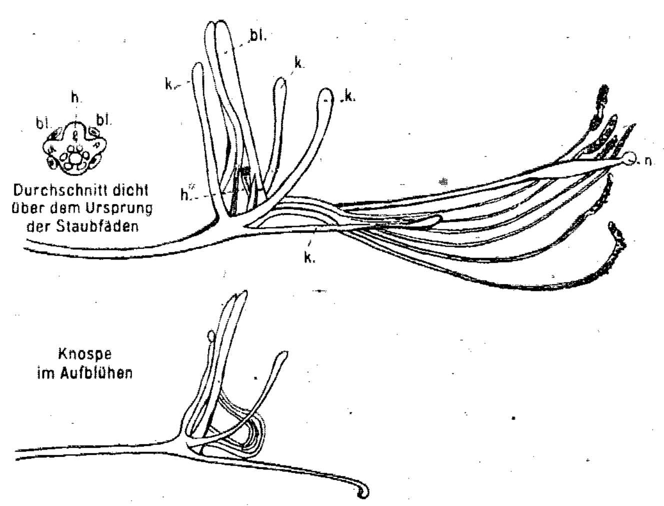


Fig. 105. Cleome gigantea. $^2/_8$ nat. Gr. *k* Kelchblätter, *bl* Blumenblätter, *n* Narbe, *h** Honigtropfen, *h* Honigdrüse.

Rüssellängen einiger Schmetterlinge (in mm):

Callidryas Philea	♂ 36—43, ♀ 35
„ Eubule	♂ 27—30, ♀ 24
Papilio Polydamas	24—25
„ Thoas	26
„ Cleotas	22—23
„ Protodamas (?)	22
„ Hectorides (?)	17

Callidryas Argante	20—23
„ Statira	19—21
„ Trite	18—20
Prepona Laertes	23—26
Calligo Inachis	24
Hesperia (Thymele) Proteus	20
„ „ Euryeles	18
Ageronia Amphinome	19
Smyrna sp.	19
Gynaecia Dirce	18
Opsiphanes Cassiae	17
Terias Sinoë	15
Agraulis Juno	15
„ Vanillae	15
Colaenis Dido	14
Daptonoura Lycimnia	12
Anartia Amalthea	12
Danais Erippus	12
Ectima Liria	11
Mechanitis Lysimnia	10
Junonia Lavinia	10
Didonis Biblis	10
Eurema Lethe	10
Taygetis Yphthima	10
Temenis Ariadne	10
Callicore Eluina	9
Eunomia Eagrus	8
Belemnia inaurata	8
Heterochroa Mythra	8 (kleines Exemplar).
Agyrta coerulea	6
Euptychia cosmophila	5

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 23. April 1876.

. . . . . Ein Eueides bereitete mir gestern eine grosse Ueberraschung. Anna hatte vor einigen Tagen unter einem Inhamenblatt eine zierliche weisse Puppe gefunden mit allerlei Fortsätzen, am Hinterende befestigt, aber nicht hängend, sondern so gebogen, dass die Bauchseite dem Blatte fast anlag (Fig. 106). Die Raupe hatte, wie ihr Fell zeigte, 2 lange Hörner am Kopf und kürzere Dornen am Leibe gehabt. Gestern früh hatte sich die Puppe verfärbt; ich that sie für sich in ein Glas und als ich von einem Gange zur Post heimkam, fand ich sie leer und neben ihr einen Schmetterling, den ich wahrscheinlich ohne Weiteres als Mechanitis Lysimnia weggepackt hätte, hätte ich nicht die goldenen glatten Puppen des letzteren seit lange gekannt. So täuschend glich er ihm in Grösse, Form und

Färbung. In der Zeichnung waren allerdings bei näherer Betrachtung mancherlei Unterschiede. — Ich hatte aus der Puppe keinen Eueides erwartet, da sich der Schmetterling kaum durch kürzere Fühler von Heliconius unterscheidet, die Puppe aber ziemlich verschieden war von der des Heliconius Eucrate, dessen Raupe an Passifloren lebt. Diese Heliconiuspuppen (Fig. 107) haben, beiläufig bemerkt, das Eigenthümliche, dass sie ein zirpendes Geräusch erzeugen (wie manche Bockkäfer), wenn sie gestört sich hin und herbiegen. —

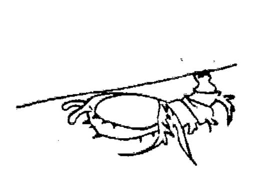


Fig. 106. Puppe von Eueides Isabellae[1]).

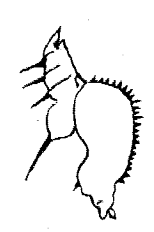


Fig. 107. Heliconius-Puppe.

Doch zurück zu unserem Ausfluge. An einer Vernonia fing ich einige Papilionen aus der Gruppe des P. Cleotas, die durch gesägten Vorderrand der Vorderflügel ausgezeichnet ist und darunter zwei völlig unversehrte Stücke; eins stimmte ziemlich mit Boisduvals Beschreibung von P. Scamander, das andere mit der von P. Grayi; doch sind beide wohl von derselben Art, da die Arten dieser Gruppe sehr zu variiren scheinen. - Betreffs des gesägten Vorderrandes der Flügel will ich hier beiläufig bemerken, dass derselbe bei Callidryas als „secundärer Geschlechtscharakter" der ♂ auftritt; er ist gezähnt bei den ♂ von C. Menippe Philea, Argante, Trite, Eubule; glatt bei den ♀ von Argante und Eubule; bei Philea ♀ bald glatt, bald schwächer gezähnt, als bei den ♂. Von Menippe und Trite habe ich keine ♀ zur Hand. Ebenso ist der Rand glatt bei den ♀ von Daptonoura Lycimnia (Pieris Flippantha); gesägt bei den ♂. . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 30. April 1876.

. . . . . Ich gab Dir in meinem letzten Briefe die flüchtige Zeichnung einer Puppe, die ich aus einer an Dalechampia lebenden Raupe erhalten habe (Fig. 108). Dieselbe ist heute ausgekrochen und zwar ist ihr Ageronia Amphinome entschlüpft. — Die Gattungen Ageronia und Didonis haben den Systematikern viel Noth gemacht; noch bei Gerstaecker (Handb. d. Zool.) ist erstere den Pieriden, letztere den Satyriden angehängt. Jetzt finden sie sich nebeneinander unter die Nymphaliden gestellt (nach Butler hat Bates ihnen zuerst diese Stellung angewiesen); und abgesehen vom fertigen Falter beweisen auch die Raupen ihre nahe Verwandtschaft; dieselben stimmen u. a. darin überein und unterscheiden sich von allen mir bekannten (freilich sehr wenig zahlreichen) Raupen dadurch, dass die beiden vorletzten (fusslosen) Hinterleibsringe und n u r d i e s e je einen unpaaren Dorn tragen, alle anderen Ringe nur paarige. Nun ist es merkwürdig, wie bei der sehr grossen Aehnlichkeit der Raupen und der nahen Verwandtschaft der Falter die Puppen so wunderbar verschieden sind.

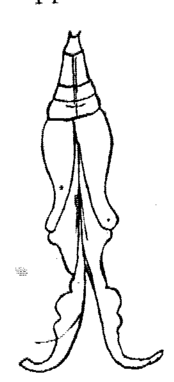


Fig. 108.

---

1) Artname nach einem späteren Briefe, als der Schmetterling ausgekrochen war. (Herausgeber.)

Einen ähnlichen Fall sehr verschiedener Puppen von nächstverwandten Faltern theilte ich Dir schon im letzten Briefe mit (Heliconius und Eueides). Inzwischen habe ich Raupen erhalten, die höchst wahrscheinlich zu den Eueidespuppen gehören; sie leben wie die von Heliconius Eucrate auf Passifloren und stimmen, von Grösse und Farbe abgesehen, vollständig mit ihnen überein. Recht hübsches Beispiel für die Richtigkeit der Behauptung Weismanns, dass eine der drei Entwicklungsstufen sehr erheblich abändern kann (in diesem Falle die Puppen), ohne entsprechende Veränderung der anderen. —

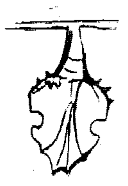


Fig. 109. Puppe von Didonis Biblis von der Bauchseite. 1 : 1.

Die mir zugänglichen Raupenbeschreibungen sind so jammervoll oberflächlich, dass sie fast gar keinen Anhalt zu Vergleichungen bieten; ich muss selbst erst nach und nach herausfinden, worauf es dabei ankommt. Grösse und Farbe ist womöglich bis aufs kleinste Strichelchen angegeben, aber als wenn die Herren nicht über drei zählen könnten, nirgends kann ich z. B. Aufschluss darüber finden, wie viele und wie gestellte Dornen die Raupen der gemeinsten Schmetterlinge haben. Da Du, wie mir Anna sagt, eine Raupensammlung besitzest, könntest Du mir vielleicht ohne grosse Mühe für Eure gemeinsten Dornenraupen aus der Familie der Nymphaliden (also namentlich Vanessa und die davon abgezweigten Gattungen Grapta und Pyrameis, auch Argynnis und Limenitis) einige mich interessirende Fragen beantworten: 1) Finden sich unpaare Dornen und an welchen Ringen? (bei Eurema Lethe an allen Hinterleibsringen mit Ausnahme des letzten). 2) Wie viel Dornenpaare hat der letzte Ring? 3) Ist die Vorderbrust bewehrt oder nicht? 4) Wie stehen die Borsten an Mittel- und Hinterbrust? In Querreihe oder das untere Paar weit vor dem oberen, dicht am vorderen Rande des Ringes? — Letzteres ist z. B. der Fall bei Acraea, Heliconius, Eueides und Agraulis. — 5) Tragen die Dornen zerstreute seitliche Borsten oder wirtelförmig gestellte Nebendornen, oder sind sie ästig, ohne bis zum Ende als Achse verfolgbaren Hauptdorn? —

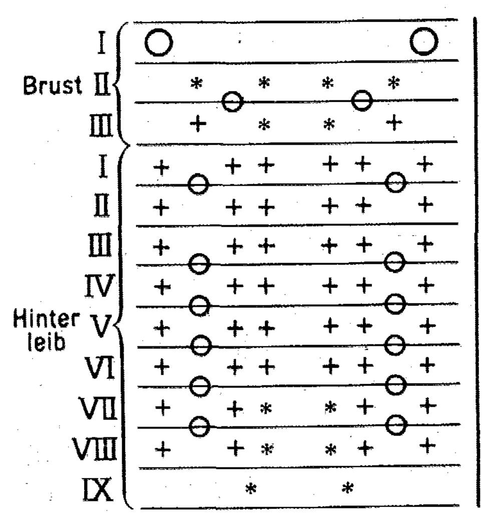


Fig. 110.

Kräftige Quirldornen (sie sind gelb, die Raupe kohlschwarz) hat die auf der Imbauba lebende Raupe [Gynaecia Dirce]. Die Zahl der Nebendornen, die den Quirl bilden, ist für jeden Dorn eine bestimmte (einzelne Ausnahmen kommen vor). In nebenstehender Uebersicht der Zahl dieser Dornen für die einzelnen Leibesringe deuten die kleinen Kreise die Lage schwefelgelber, glänzender Flecke an, mit denen die Raupe geziert ist (Fig. 110). — Diese Imbauba-raupen haben die Gewohnheit, an dem schildförmigen Blatt, auf dessen Unterseite sie zu 3 bis 5 sitzen, zunächst alle Hauptrippen nahe am Blattstiel zu zerbeissen, wodurch das Blatt zwar nicht vertrocknet, aber doch so schlaff wird, dass der Rand ringsum niederhängt und so ein schützendes Dach um die Raupen bildet — eine Gewohnheit,

die freilich neben dem Schutz, den sie gewährt, die Anwesenheit der Raupe dem verräth, der dieselbe einmal kennen gelernt hat, vielleicht thierischen Feinden ebenso gut, als menschlichen Raupensammlern. . . . .

Da ich gerade eine Gruppe von Asclepias curassavica in der Nähe meines Hauses habe, habe ich angefangen, die daran sowie anderwärts mit Pollinien dieser Pflanze gefangenen Falter aufzuzeichnen; es sind bis jetzt folgende: Danais Erippus und Gilippus, Dircenna Xantho, Heliconius Apseudes, Eueides (Isabella?), Acraea Thalia, Colaenis Dido und Julia, Agraulis Juno und Vanillae, Eresia Janthe, Velica und Liriope, Anartia Amalthea, Lasaia Meris, Tharops Pretus, Thecla Marsyas, Leptalis Astynome, Callidryas Statira und Eubule, Daptonoura Lycimnia und Ilaire, Pieris (Napi?) Goniurus, Eurycles, Proteus und (ceculus?). — Kleineren oder vielmehr schwächeren Schmetterlingen, besonders Acraea Thalia, sieht man oft an, welche Mühe es ihnen macht, ihre gefangenen Beine wieder zu befreien. Eresia Liriope fing ich einmal mit einem Pollinium am Rüssel. Kleinere Thecla, sowie Terias habe ich ein paar Mal an den Blumen getroffen, doch noch nicht mit Pollinien. . . . .

An Professor **Hermann Müller** in Lippstadt.

Itajahy, 22. Mai 1876.

. . . . . Die merkwürdigsten Raupen, die ich jetzt habe, sind die eines unserer schönsten und seltensten Falter, einer Siderone (Ide?) mit rothen Binden auf schwarzem Grunde. Wir hatten diese Siderone mehrfach wie Eier legend an einem hier ungemein häufigen Strauch oder kleinen Baum, einer Casearia, fliegen sehen, und es gelang uns auch, an dieser Casearia nach und nach eine ziemliche Anzahl Eier, Raupen und einige Puppen aufzufinden. —

Die Eier, einzeln an der Unterseite des Blattes abgelegt, haben eine ungewöhnliche Form, die eines aufrechten, in etwa $^2/_3$ seiner Höhe durchschnittenen Eies. Im Mittelpunkt der Endfläche befindet sich ein eingedrückter Punct. — Die Raupen bieten einen sehr hübschen Beleg zu der von Dir ausgesprochenen Ansicht, dass in der Regel eine neue Gewohnheit das Frühere, die Anpassung des Baues an diese neue Gewohnheit das Spätere ist. — Die jungen Räupchen, dickköpfig, nach hinten verjüngt, beginnen an der Spitze des Blattes zu fressen, rechts und links die Mittelrippe entblössend. Sie scheinen nur Nachts zu fressen, bei Tage ruhen sie an der nackten Mittelrippe, den Kopf nach deren Spitze gewendet. Die winzigen Thierchen sind so ziemlich leicht zu übersehen. — Etwas ältere Räupchen beissen Stücke des Blattes los, so dass sie an der Mittelrippe baumeln, welken, sich einrollen und bräunen. Die Raupe, rings von diesen welken Blattstücken umgeben, hat jetzt selbst noch keine Blattähnlichkeit. — Erwachsen dagegen gleicht sie in ihrem hinteren Theile einem welken, eingerollten Blatte aufs Täuschendste. — Auch die Puppe ist merkwürdig; der Hinterleib ist auffallend verkürzt und gibt der Puppe ein ganz eigenartiges Aussehen. Wichtiger aber war mir, dass das Flügelgeäder der Vorderflügel sehr deutlich sichtbar ist, dasselbe ist bei vielen Puppen der Fall, wenn sie sich eben verwandelt haben und noch weich sind; rasch aber wird es undeutlich. Dies Flügelgeäder der Puppen ist mehr oder weniger abweichend von dem des Schmetterlings und wahrscheinlich dem ursprünlichen Geäder näher stehend. Da man an den noch weichen

Puppen nicht viel hantiren kann, wenn man sie auskriechen lassen will, habe ich dies Geäder sonst noch nirgends genau untersucht. Bei der Puppe von Siderone fand ich nun zu meiner grossen Freude eine Bestätigung einer Ansicht, die ich mir über das Flügelgeäder der Tagfalter gebildet hatte, dass es nämlich sich ableiten lasse von dem der Castnien als Urform. Bis auf das Fehlen der Queradern hat nun das Geäder der Vorderflügel der Siderone-puppen mit dem der Castnien die grösste Aehnlichkeit[1]. . . . .

Deine Mittheilungen über Besuche der Blumen mit mehr oder weniger verstecktem Honig durch verschiedene Wespen und Bienen waren mir sehr werthvoll.

In Betreff schützender Aehnlichkeit will ich nicht unterlassen, Dir eine heute beim Füttern meiner Raupen gemachte Beobachtung mitzutheilen, die möglicherweise hierher gehört, um Dich auf ähnliche Vorkommnisse aufmerksam zu machen. An einer grünen, einer Schwärmerraupe ähnlichen Raupe, bei der auch der Kopf in ein spitzes Horn ausläuft, bemerkte ich einen schwarzen Punct, wie ihn von Ichneumonen oder Tachinen angestochene Raupen zeigen und schrieb ihn dieser Ursache zu, bis ich einen ähnlichen Punkt auf gleicher Stelle auf der anderen Seite fand und dann noch 2 ebenfalls symmetrisch gestellt an einem anderen Ringe. Die Puncte gehören ohne Frage der Zeichnung der Raupe an; sie mögen bewirken, dass Ichneumonen oder Tachinen, (die hier den Raupen noch verderblicher zu werden scheinen als jene), die Raupe für eine bereits angestochene halten und daher verschonen. Fürs Erste ist das eine blosse, aber ich denke weiterer Beachtung wohl werthe Vermuthung. . . . .

Einen Brief, der mich ungemein erfreut hat, erhielt ich kürzlich nebst verschiedenen Drucksachen, von Siebold in München; ich wüsste kaum einen deutschen Zoologen, dessen Urtheil ich höher schätzte, als das Siebold's und er spendet mir in seinem Briefe Beifall in wirklich unverdientem Masse. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 27. Juni 1876.

. . . . . Aus dem Verwandtschaftskreise von Siderone erhielt ich kürzlich ausser der schönen rothgezeichneten Art auch den wunderlichen Protogonius Hippona aus Raupen, dessen Oberseite, wie die so vieler anderer Schmetterlinge, die der Mechanitis Lysimnia nachahmt. — Den stärksten Gegensatz zur Flügelhaltung der Blattschmetterlinge bilden die Epicalien und ihre Anverwandten, bei ihnen werden die Oberflügel in der Ruhe vollständig zwischen die Hinterflügel niedergezogen. Ich hatte gelesen, dass bei Epicalia-arten ♀ und ♂ bisweilen so verschieden seien, dass ihre Zusammengehörigkeit fast unglaublich scheine, und doch wurde ich heute Morgen aufs Höchste überrascht, als ich zu einem vor einigen Tagen ausgeschlüpften ♀ das zugehörige ♂ ausgekrochen fand, Grösse, Flügelschnitt, Zeichnung und Färbung (♀ schwefelgelbe Binde auf den Vorderflügeln; ♂: 2 runde dunkelorange Flecken auf den Vorder-, wie ein ebensolcher auf den Hinterflügeln), alles war so verschieden, dass mir auch nicht der leiseste Gedanke an die Zusammengehörigkeit der beiden mir längst bekannten Formen gekommen war. . . . .

1) Ges. Schriften, S. 586.

Du weisst, dass die Ageronien sonst zu den „Succinctis" gerechnet und erst auf eine Beobachtung von Bates hin zu den „Suspensis" gestellt wurden. Zu letzteren gehört auch A. Amphinome. — Erstere Angabe rührt von Lacordaire her, der die Puppen an der Wand von Häusern, wie die der Papilionen umgürtet, gefunden haben will. Meines Wissens hat Wallace ähnliche Angaben gemacht.

Dass Lacordaire wirklich Ageronien-puppen vor sich gehabt, beweist seine Beschreibung (angeführt in Dbld. Hew. Diurn. Lepid. pg. 82); denn er spricht von den „deux longues oreillettes dirigées en avant". Nun sind Lacordaire und Wallace Namen, denen gegenüber es schwer ist, einen so groben Irrthum, wie die Verwechslung einer hängenden und einer umgürteten Puppe anzunehmen. Könnten nicht einige Arten so, andere anders sich verhalten, wie es nach Bates bei den Eryciniden der Fall ist? —

Die Raupe der vorhin erwähnten Epicalia lebt auf Alchornea erythrosperma, einer baumartigen Euphorbiacee, deren Blätter mit schönen und von verschiedenen Ameisen (Dolichoderus, Crematogaster u. a.) ziemlich fleissig besuchten Honigdrüsen versehen sind. Grössere flache Honignäpfchen finden sich stets in den Winkeln der handförmig sich ausbreitenden Hauptnerven, also am Grunde des Blattes, und zwar auf der Unterseite; nicht selten sind dies die einzigen, während an anderen Blättern kleinere Näpfchen in sehr wechselnder Zahl (bis gegen 30) unregelmässig über die untere Blattfläche zerstreut sind. — Dieselbe Veränderlichkeit im Vorkommen der Honigdrüsen — wahrscheinlich ihre erst in neuerer Zeit erfolgte Ausbildung verrathend – zeigen auch die Blätter eines Citharexylon, eines Xanthoxylon u. a. —

Delpino meint, wie Du gelesen haben wirst, dass in Europa die Hauptfeinde, gegen welche die Pflanzen durch Ameisenbesuch geschützt werden, die Raupen seien. Darüber habe ich natürlich kein Urtheil, obwohl die wenigen von D. angeführten Thatsachen zur Begründung seines Ausspruchs kaum genügen dürften. Hier ist ohne Frage der Hauptfeind, gegen den die Pflanzen durch Honig suchende Ameisen geschützt werden, die „leaf-cutting ant" (Oecodoma). In Betreff der Raupen aber möchte ich Delpinos Satz gerade umkehren; gerade durch Ameisen beschützte Pflanzen scheinen mir besonders von Raupen aufgesucht zu werden (oder vielmehr von ihren Eltern). — Alchornea ist ein Beispiel; weitere bieten die Passifloren, auf denen die Raupen von Dione, von Eueides und wahrscheinlich die der meisten, wenn nicht aller Heliconius-arten leben; dann die Cassia und Ingá, deren Blätter den Raupen von Eurema (Terias) und Callidryas zur Nahrung dienen, welche letzeren bekanntlich zu den am massenhaftesten auftretenden Arten gehören. — Merkwürdig war mir in dieser Beziehung ein kleines Bäumchen von Cassia multijuga; an Stelle der Hauptdrüsen trugen die Blätter dieser Art kugelförmige Gebilde, die keinen Honig mehr zu liefern schienen; schützende Ameisen besuchten sie nicht, dagegen wird sie oft von Oecodoma entblättert. Das betreffende Bäumchen wurde nun seiner Zeit fortwährend von Callidryas Philea ♀, kürzlich auch von C. Eubule umflattert, welche eine grosse Zahl von Eiern an die jungen, noch nicht entfalteten Blätter absetzten. Aber nie habe ich auch nur ein einziges Räupchen finden können; die Eier sind sämmtlich schon als Eier zu Grunde gegangen, durch welchen Feind, weiss ich nicht. An einigen Cassia-büschen vor meinem Hause, von einer anderen Art, deren Blätter wohlentwickelte, von schützenden Ameisen wohl besuchte Honigdrüsen tragen, konnte

ich zahlreiche Puppen von Callidryas Philea sammeln und kürzlich waren Raupen von C. Eubule, sowie von Eurema Sinoë häufig. Die Honig suchenden Ameisen scheinen sich also nicht als Feinde, sondern als Schützer der Eier und Raupen zu erweisen. Dass irgendwie vor anderen Feinden geschützte Pflanzen den Raupen besonders willkommen sein müssen, ist ja auch ganz natürlich. — Wie bei Euch an Urtica verschiedene Vanessen, so leben bei uns Ageronien an nesselnden Dalechampien. —

Wie Asclepias curassavica (Nahrungspflanze der Danais-Erippus-Raupe) werden wohl überhaupt die Asclepiadeen wegen ihres Milchsaftes von pflanzenfressenden Säugethieren verschont werden, und an ihnen sollen ja ausschliesslich die Raupen der in der alten Welt so zahlreichen Familien der Danainen (im älteren Sinne) leben. Die Raupen der neuerdings zu den Danainen gestellten Gattungen (Ithomia und Verwandte) leben, soviel ich sie kenne, an Solaneen, die theils durch Dornen, theils durch narcotische Stoffe vor anderen Feinden geschützt sind. — Die Casearia, an welche Siderone (Galanthis?) ihre Eier legt, besitzt einen eigenthümlichen widerlichen Geruch, sie wird weder von Rindvieh, noch von Oecodoma angerührt; dagegen scheinen sehr mannichfache Raupen von ihr sich zu nähren, so verschiedene Spanner und eine allerliebste Eryciniden-raupe, die eine nicht minderhübsche Puppe geliefert hat, von der ich noch nicht weiss, was herauskommen wird. — (Erycina Licarsis) [1]. . . . .

29/6. Soeben ist wieder ein Protogonius ausgekrochen; was ich bei Gynaecia stark bezweifelte, scheint mir bei Protogonius höchst wahrscheinlich, dass nemlich die Aehnlichkeit der Unterseite mit flechtenbewachsener Baumrinde ihm Schutz gewähre; diese Aehnlichkeit ist hier unvergleichlich grösser. Dabei dürfte der unregelmässige, von sonstiger Schmetterlingsform sich weit entfernende Umriss des sitzenden Thieres die Verwechslung mit einem Stück abgesprengter Rinde begünstigen. Ich habe das Thier erst 2mal fliegen sehen, dagegen scheinen die Raupen (an Blättern eines Piper, die sie in eine spitze Tüte zusammenrollen) nicht allzuselten vorzukommen. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 9. August 1876.

. . . . . Ich sende Dir No. 1, die Ageronia, deren Raupe gesellig am Dalechampia lebt (A. Amphinome?). [Nach Staudinger richtig] [2]. No. 2 und 3 sind die Heterochroa-arten, die ich aus an Schoenleinia lebenden Raupen gezogen; [nach Staudinger: H. spec. und H. Iphida var? Ephesa.] Raupen und namentlich Puppen sind weit verschiedener, als die sehr ähnlichen Schmetterlinge; ich hatte wegen der Verschiedenheit der Puppen eine ebenfalls bedeutende Verschiedenheit der Schmetterlinge erwartet und mich schon gefreut, die schöne und seltene Heterochroa Isis zu erhalten. No. 4 ist der Eueides, dessen sonderbare Puppe ich Dir neulich zeichnete (Fig. 106) [Eueides Isabellae ♂], No. 5 das ♀ der Epicalia, deren Raupe an Alchornea erythrosperma lebt [Epicalia Numilia ♀]. Inzwischen habe ich von Callidryas Eubule auch aus einer grünen Puppe ein ♂, sowie wieder aus

1) Dieser Name ist später von Hermann (?) Müller dahinter geschrieben.

2) Bemerkungen von Staudinger in [ ] nach einem Antwortbriefe Hermann Müllers.

einer rothen ein ♀ erhalten, ebenso von Dione Vanillae beide Geschlechter aus völlig gleichen Raupen und Puppen, sodass also die Angaben der „Papillons de Surinam" für hier nicht gelten. —

Einer höchst wunderlichen Vermummung begegnete ich gestern; ein Ding wie eine Spinne sass ruhig auf einem Blatte; das Ansehen hatte immerhin etwas Fremdartiges und reizte zu näherer Betrachtung, die mich aber lange in Zweifel liess, ob es wirklich eine Spinne oder nicht und wenn nicht, was es dann sei, und kaum war ich einigermassen im Reinen, dass es eine Heuschrecke sein musste, als das Ding richtig auch hoch aufsprang und davonflog — zu meinem nicht geringen Bedauern. Das Wunderbarste an dem Thiere schien mir weniger die einem Spinnenleibe ähnliche Färbung der Flügel, als die spinnenartige Haltung der Beine, die Hauptbeine z. B. nicht hinterwärts, sondern seitwärts gerichtet. Die Fühler waren sehr lang, aber so haardünn, dass ich sie anfangs gar nicht bemerkte. Hoffentlich wird sich der Bursche, nachdem ich einmal auf ihn aufmerksam geworden, wiederfinden lassen.

Die letzte Post brachte mir Haeckels „Perigenesis der Plastidule"; wie immer bei Haeckel ist das Büchelchen sehr anregend geschrieben; doch kann ich mich im Ganzen mit der Perigenesis nicht mehr befreunden, als mit der Pangenesis, die sie ersetzen soll. Willkürlich scheint es mir, die periodischen Erscheinungen der Fortpflanzungsvorgänge mit einer „Wellenbewegung" zu vergleichen; man hätte sie mit gleichem Rechte eine cyclische, cycloidische, spirale u. s. w. nennen können. Solche kaum als Vergleiche zulässige mathematische Bezeichnungen haben das Ueble, den falschen Schein wissenschaftlicher Sicherheit zu verbreiten. Sonst ist der Grundgedanke der Perigenesis plausibler als der der Pangenesis, aber wie mir scheint, speziell zur Erklärung der Vererbungserscheinungen weit weniger verwendbar. . . . ,

---

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Itajahy, Colonia Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 20. August 1876.

Hochgeehrter Herr Professor!

Sie haben mich aufs Neue verpflichtet durch die Uebersendung Ihres prächtigen, höchst interessanten Aufsatzes über die Wintereier von Leptodora, ehe ich noch Ihnen gedankt für Ihren freundlichen Brief vom 9. Mai und die einliegende Photographie, die mich sehr erfreut hat. Was sich bis jetzt hierher an Photographen verirrt hat, lieferte nur grauenvolle Carricaturen; doch hat ein Lithograph, der kürzlich sich mit Photographie zu beschäftigen begonnen hat, schon gute Fortschritte gemacht, so dass ich hoffen kann, Ihnen in kurzem ein nicht allzu verzerrtes Bild zu schicken.

Sehr bedauert habe ich, von Ihrem Wunsche, hiesige Raupen zu erhalten, nicht früher Kenntnis gehabt zu haben; da ich im letzten Sommer und Herbst viele Schmetterlinge aus Raupen gezogen habe, hätte ich Ihnen von manchen in Europa fehlenden oder seltenen Formen (Acraea, Danais, Mechanitis, Heliconius, Opsiphanes u. s. w.) Raupen aller Altersstufen in Weingeist setzen und dieselben durch zwei meiner Töchter, die sich jetzt auf dem Wege nach Europa befinden, zuschicken können. Doch werde ich voraussichtlich auch im kommenden Sommer

wieder Zeit zur Raupenzucht haben und dann nicht versäumen, dabei an Sie zu denken. —

Von Castnia haben wir hier mindestens ein halbes Dutzend Arten; allein so eifrig ich auch seit Jahren an Orchideenknollen danach ausgeschaut, habe ich noch keine Raupen derselben gefunden. Auch von Leptalis kenne ich die Raupen noch nicht, die ja wohl überhaupt noch unbekannt sind. (Die Leptalis, die ich neulich vorläufig als L. Thalia bezeichnete, und von der ich ein hellgefärbtes, mitten im Winter gefangenes Stück beilegte, wurde von Staudinger als L. acraeoides Hew. bestimmt.)

Eine sehr auffallende Angabe, den „Papillons de Surinam" entnommen, fand ich kürzlich in einem Aufsatze von A. Keferstein in der Stettiner entom. Ztg. Danach sollen dort zweierlei Raupen, die einen einzeln, die anderen gesellig, die einen auf Carica Papaya, die anderen auf Carica microcarpa leben und zwar zu verschiedenen Jahreszeiten, die Falter aber, die nach der Verschiedenheit der Raupen als Gynaecia Dirce und Dircaeoides unterschieden wurden, sollen identisch sein. — Das sähe fast aus wie ein Saison-Dimorphismus der Raupen! — Hier habe ich bisher die Raupen der Gynaecia Dirce auf keiner der beiden genannten Bäume gefunden (doch sah ich einmal ein ♀, wie um Eier zu legen, eine Carica Papaya umflattern), sondern nur auf Cecropia peltata und nur in einer Form, in kleinen Gesellschaften von 3 bis 5. —

Zwei andere Angaben in demselben Aufsatze und aus derselben Quelle sind wenigstens für hier nicht richtig. Es sollen die ♂ von Callidryas Eubule aus rothen, die ♀ aus grünen Puppen kommen; ich habe, seit ich dies las, erst wenige Puppen dieser Art gehabt, aber zwei ♀ aus rothen Puppen, 1 ♀ aus grüner und ebenso ein ♂ aus grüner Puppe erhalten. Die Farbe der Puppe wird also ebenso wenig mit dem Geschlecht zu thun haben, als es z. B. bei Callidryas Philea der Fall ist. — Dann sollen die Raupen der Dione (Agraulis) Vanillae nach dem Geschlecht verschieden sein; nun aber erhielt ich aus Eiern, die ein ♀ dieser Art an eine Passiflora in meinen Garten gelegt, völlig ununterscheidbare Raupen und aus diesen ein ♀ und ein ♂. —

Sehr auffallend und dabei lehrreich als Beweis, wie unabhängig voneinander oft (und wohl in der Regel) die Umwandlungen der verschiedenen Stände vor sich gehen, ist die grosse Verschiedenheit der Puppen, deren Raupen und Falter weit ähnlicher sind. So sind die Raupen von Heliconius Eucrate und eines Eueides (mit Isabellae nahe verwandt), von Grösse und Farbe abgesehen, fast identisch, leben auch beide an Passifloren; täuschend ähnlich sind ebenfalls die Falter, während die Puppen himmelweit verschieden sind. —

Die beiden eben genannten Arten, die zu den zahlreichen Nachahmern der Mechanitis Lysimnia gehören, sind auch bis jetzt die einzigen „mimetic species", deren Raupen ich kenne, was sich eben daraus erklärt, dass die nachahmenden Arten meist sehr selten sind. Da hier Eisschränke ebenso unbekannt sind, wie Warmhäuser, wird es schwer sein, wenigstens durch höhere oder niedere Wärme, der man die Puppen aussetzte, Rückschlagsformen hervorzurufen. — Zufällig hatten wir kürzlich am Tage nach der Verpuppung eines Heliconius Eucrate eine der kältesten Nächte dieses Winters, in der das Thermometer bis auf + 2° C. sank; ich hatte die Puppe ins Freie gesetzt und bin neugierig, ob der Schmetterling irgend welche Abänderung zeigen wird. —

Kennen Sie vielleicht das Ei der Apaturen? Nach der Abbildung der Raupe und Puppe (von den hiesigen Arten kenne ich dieselben noch nicht) möchte ich vermuthen, dass die Gattung in den Verwandtschaftskreis von Protogonius, Siderone, Charaxes u. s. w. gehört. Bei Siderone ist nun das Ei ganz eigenthümlich gestaltet, nämlich oben quer abgeschnitten. — Eine unserer Sideronen (wahrscheinlich Sid. strigosus) ist ein nicht minder vollkommener Blattschmetterling als die südamerikanische Kallima paralecta, deren treffliche Darstellung in Wort und Bild durch Wallace Sie gewiss kennen. Merkwürdig ist es, dass nun auch die Raupen der Sideronen eingerollten trockenen Blättern, also Cigarren, täuschend ähnlich sehen. Die jüngsten Räupchen beginnen an der Spitze der (einem Pfirsichblatt ähnlichen) Blätter einer Casearia zu fressen und ruhen dann an dem kahl gefressenen Mittelnerv, (eine Gewohnheit, die auch manche andere Raupen haben, z. B. die von Heterochroa); etwas später pflegen sie abgebissene Blattstückchen um sich herum zu hängen, die bald welken und sich bräunen und zwischen denen die ebenfalls braunen Räupchen sehr leicht zu übersehen sind. Erst ganz allmälig entwickelt sich dann eine immer täuschendere Aehnlichkeit mit einem eingerollten Blatte [1]).

Kürzlich erhielt ich in der Jenaischen Zeitschrift die Arbeit von Paul Mayer über Ontogenie und Phylogenie der Insecten, kann aber nicht sagen, dass ich davon besonders befriedigt worden wäre, weder im Allgemeinen, noch in den einzelnen Ordnungen. Die phylogenetische Verwerthung der Entwicklung der Proctotrupiden-eier scheint mir nicht gerechtfertigt. Voller Irrthümer, Missgriffe und Widersprüche ist namentlich der Abschnitt über Schmetterlinge. Schade, dass den Systematikern der alten Schule von unserer Seite solche Blössen gegeben werden. —

Dem zweiten Hefte Ihrer „Studien", welches Sie so freundlich waren, mir in Aussicht zu stellen, sehe ich mit grosser Spannung entgegen.

Für die sehr vielgestaltigen eigenthümlichen Schuppen und Haargebilde auf den Flügeln männlicher Schmetterlinge habe ich in einem Aufsatze nachzuweisen gesucht, dass dieselben allgemein der Erzeugung von Gerüchen dienen, durch welche die ♀ angezogen werden. Ich werde meinen Bruder anweisen, Ihnen einen Separatabdruck zu schicken, sobald er dieselben erhält.

Mit aufrichtiger Hochachtung

Ihr ergebener Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 14. September 1876.

. . . . . In einem Briefe schickte ich Dir einmal einen grünen blattähnlichen Schmetterling, dessen Raupe im Stamme von Cordia lebt, und die Gerstaecker als Rhamphidium (Pyraliden) bestimmte. Als ich dieser Tage einen Flügel entschuppte, wurde ich darauf aufmerksam, dass das ♂ einen fabelhaft entwickelten „Filzfleck" besitzt. Er liegt auf der Unterseite des Vorderflügels, nahe der Wurzel, zwischen Costalis und Vorderrand, und besteht aus äusserst zarten, etwa 5 mm

1) Vgl. auch Briefe S. 340.

langen Haaren, die einen unglaublich grossen Haufen bilden, wenn man sie ablöst. Die Haut des Flügels ist hier von sehr starken und zahlreichen Tracheen durchzogen. Zu riechen war natürlich an dem mehrere Jahre alten Flügel nichts mehr. — Die Lage des Flecks ist eine bei Tagfaltern nicht vorkommende, da bei diesen die Unterseite des vordern Theiles des Vorderflügels während der Ruhe frei an der Luft liegt; bei Rhamphidium würde dasselbe mit der Oberseite der Fall sein, und so ist das eine neue Bestätigung meiner Deutung. Besonders merkwürdig ist aber, dass (wie bei Mechanitis und verschiedenen Thecla) das Flügelgeäder in einer Weise verschoben ist, dass die beiden Geschlechter sich weiter voneinander entfernen, als sonst nahestehende Gattungen pflegen. Beim ♀ entspringen 8—10 jenseit, beim ♂ aus der Mittelzelle, beim ♀ 9 jenseit der Mitte von 8, beim ♂ dicht am Grunde von 8 (Fig. 111). — Für die systematische Verwerthung des Flügelgeäders (und ähnlicher „gleichgültiger, morphologischer" Charaktere) sind das sehr lehrreiche Beispiele. — Ich werde nächsten Sommer mich bemühen, des seltenen Schmetterlings wieder habhaft zu werden. Unsere beiden Danais-arten sind einander so ähnlich, dass Kirby sie nur zweifelnd trennt. Dafür sind ihre (an Asclepias curassavica lebenden) Raupen nicht nur in Zeichnung und Farbe so verschieden, dass man sie auf den ersten Blick unterscheidet, sondern es besitzt auch die der unendlich häufigen Danais Archippus (= Erippus) nur 2 Paar; dagegen die der hier sehr seltenen D. Berenice (= Gilippus) 3 Paar Tentakeln, wie die des in der alten Welt so weit verbreiteten D. Chrysippus. . . . .

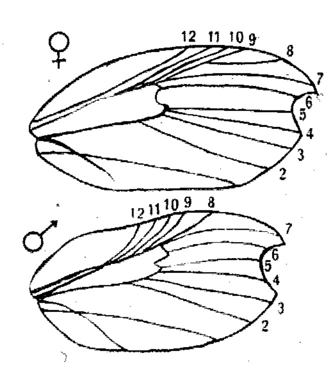
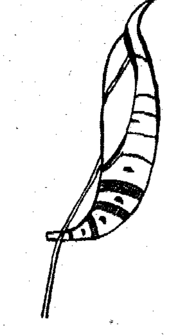


Fig. 111.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 29. Sept. 1876.

. . . . . Dieser Tage brachte mir Friedenreich ein „sonderbares Hymenopteron", das sich Nachts zuvor massenhaft in seiner Küche eingefunden hatte. Es war ein Dorylide. . . . . Ich machte ihn darauf aufmerksam, dass man von Doryliden nur ♂ kenne und vermuthe, dass sie zu Eciton und (die afrikanischen) Anomma gehören. Die Doryliden kamen in den beiden folgenden Nächten wieder; ♀ konnte Friedenreich zwischen ihnen nicht finden; dagegen sah er, dass sie aus einem Loche an der Schwelle der Küchenthüre aus der Erde kamen und am Morgen hier in Gesellschaft von Ameisen ein und aus gingen. Ich habe einige dieser Ameisen erhalten, aber noch nicht näher untersucht; sie haben 2 Hinterleibssegmente als Knoten abgeschnürt, und es wäre daher ihr Zusammengehören mit Labidus noch wunderbarer, als das von Anomma und Dorylus. —


Fig. 112.

An Franciscea kannte ich bisher als Besucher nur Psomia, die ich wiederholt daran gefangen, die aber aus den langen Blumenröhren natürlich nichts holen kann. In den letzten Tagen habe ich daran verschiedene langrüssliche Hesperien beobachtet, zwei dieser scheuen und sphinxartig raschen Thiere sogar mit der Hand gefangen, da der ungemein

enge Eingang ein schnelles Herausziehen des Rüssels nicht erlaubt. — Die eine dieser Arten hat den längsten von mir bis jetzt an Tagfaltern gesehenen Rüssel (47 mm). Ich weiss nicht, ob es schon bekannt ist, dass bei den Puppen verschiedener Dickköpfe die Rüsselscheide in ihrem Endtheile frei ist und bisweilen den Hinterleib weit überragt. Die vorstehend gezeichnete Puppe (Fig. 112) wurde (Mai 1870) an einem Blatte von Costus gefunden, sie kroch nicht aus; ganz ähnlich war die Puppe eines Dickkopfes, die ich an einem Blatte von Stephanophysum (Acanthacee) fand. . . . .

Da ich immer hoffe, Dich in den nächsten Jahren einmal auf längere Zeit bei mir zu sehen, werde ich in diesem Sommer auch die beobachteten Schmetterlingsbesuche aufzeichnen, Dir würde dann ein solches Verzeichnis willkommen sein. Augenblicklich übt in unserer Nachbarschaft eine reichlich blühende weisse Ehretia (mit Heliotropium verwandt) besondere Anziehungskraft auf die Schmetterlinge. Heute sah ich an derselben Papilio Protesilaus, Grayi, Thyastes, Polydamas, Pompejus, Callidryas Menippe (die Art ist hier sehr selten; weiter flussaufwärts stellenweise häufig), Argante, Eubule, Pieris Elodia (? nur gesehen, nicht gefangen), Daptonoura Lycimnia, Leptalis melite, Colaenis Dido, Julia, Dione Vanillae, Anartia Amalthea, Pyrameis Myrinna (?) und vielerlei Dickköpfe, darunter der prächtige Pygmalion, Niveus u. s. w.

Abends. In der Dämmerstunde fing ich an Franciscea wieder einen sehr ansehnlichen Dickkopf von reichlich 8 cm Flügelspannung mit 42 mm langem Rüssel. . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 12. Okt. 1876.

. . . . . Die neulich von Friedenreich in Gesellschaft von Labidus ♂ gefundenen Ameisen ☿ gehören zu Eciton; von Eciton kennt man nur ☿, von Labidus nur ♂, beide wurden massenhaft zusammen und zu demselben Loche ein- und ausgehend gesehen. Das spricht gewiss sehr für ihr Zusammengehören, und doch sind die Thiere in All und Jedem so verschieden, dass mir diese Zusammengehörigkeit noch nicht recht in den Kopf will. Das Einzige, worin sie übereinstimmen, ist die Gestalt der Fussklauen. . . . .

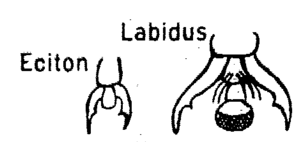


Fig. 113. 25 : 1.

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Itajahy, 4. Januar 1877.

. . . . . An den von Dr. Staudinger erhaltenen Flügeln habe ich schon Eins gefunden, was ich zu finden erwartete, dass nemlich die Glasflecken der Sesien nicht etwas Ursprüngliches, sondern aus beschuppten Flügeln hervorgegangen sind, das beweisen klar die bei Sesia spheciformis auf den durchsichtigen Stellen stellenweise noch vorhandenen durchsichtigen Schuppen . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 5. Februar 1877.

. . . . . Von der jetzt so umfangreichen Gruppe der Nymphalinen dürften meinerseits (wie es Staudinger schon gethan haben soll) die Gattungen von Apatura bis Protogonius und Siderone abzuscheiden sein; ihre Raupen (wenigstens die der letzten beiden Gattungen, die ich kenne) schliessen sich denen der Morphiden und Brassoliden an, mit denen die Schmetterlinge (soweit ich sie kenne) darin übereinstimmen, dass sie keinen Blumenhonig saugen. — Morphinen und Brassolinen dürften kaum in zwei besondere Subfamilien zu trennen sein; die Raupen von Brassolis stehen denen von Morpho näher, als denen von Opsiphanes und Caligo. — Colaenis und Dione gehören ohne Zweifel mit Heliconius und Eueides in ein und dieselbe Gruppe, mit der auch wohl die Acraeinen zu verbinden sind. — Kürzlich fing ich einen grossen Hepialus, unter allen mir bekannten Schmetterlingen hat diese Gattung wohl das ursprüngliche Flügelgeäder am treuesten bewahrt, merkwürdig und gewiss auch auf hohes Alter deutend, ist namentlich die fast vollständige Uebereinstimmung der Vorder- und Hinterflügel. . . . .

Weisst Du nicht, ob in neuerer Zeit etwas Näheres ermittelt worden ist über die Entstehung des dünnen schwarzen Ueberzugs, den namentlich an Wasserfällen die Steine in Flüssen wärmerer Länder zeigen? Auch am Salto pilão glänzen an manchen Stellen die Felsen wie gewichste Stiefeln. . . . .

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, Itajahy, Sa. Catharina, Brazil, 11. April 1877.

Hochgeehrter Herr Professor!

Von einem längeren Ausfluge auf das Hochland unserer Provinz heimkehrend — eine Reise, bei der man wochenlang auf Haus, Bett, Tisch, Stuhl und ähnlichen Luxus verzichten muss —, fand ich Ihre prächtigen „Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden", für welche ich Ihnen hiermit meinen verbindlichsten Dank abstatte. Ich hätte nie geglaubt, dass bei diesen so gemeinen und so unendlich oft untersuchten Thierchen noch so viel Neues und dazu so Wichtiges zu entdecken gewesen wäre. Es wäre wohl der Mühe werth zu untersuchen, ob nicht auch in der Bruttasche anderer Kruster, z. B. Cuma, Mysis, Isopoden u. s. w. eine Ernährung der Eier stattfindet; ausserhalb der Bruttasche gehen die Eier dieser Thiere zu Grunde — wie ich glaubte, weil ihnen nun der zur Athmung nöthige Wasserwechsel fehlt; doch könnte ebenso die mangelnde Ernährung durch die Mutter daran Schuld sein. —

Nach meiner Heimkehr vom Hochlande hatte ich mir vorgenommen, bis zum Winter besonders mit Raupenzucht und Schmetterlingsfang mich zu beschäftigen; doch haben wir seitdem, schon volle drei Wochen, so abscheulich nasses Wetter gehabt, dass ich noch zu keinem einzigen Ausfluge gekommen bin. —

Auf meiner Reise hatte ich Gelegenheit, lebende Männchen von 5 verschiedenen Morpho-arten (Epistrophis, Menelaus, Helena, Adonis und Cytheris) zu untersuchen; alle besitzen am Ende des Hinterleibes ein Paar ausstülpbarer (mit weissen oder blonden) Haaren besetzter Wülste, die einen mehr oder minder

kräftigen Geruch verbreiten; besonders stark und dabei angenehm, vanillenähnlich ist dieser Duft bei M. Adonis und Cytheris. — (Diese beiden so ähnlichen Arten scheinen hier getrennte Gebiete zu bewohnen; bis fast an den Fuss der Serra, bis zu einem kleinen Flusse, dem Tayosinho, trafen wir in grosser Häufigkeit M. Adonis und keine Cytheris; jenseits des Tayosinho, am Hange der Serra und über diese hinaus auf dem Hochlande nur noch M. Cytheris.)

Ebenso konnte ich mich bei einer Anzahl von Brassolinen überzeugen, dass die so verschieden gelegenen Flecken oder Pinsel der männlichen Hinterflügel Dufthauch aushauchende Gebilde sind; einen ungemein kräftigen Moschusgeruch vorbreiten z. B. die Männchen von Dasyophthalma (Creusa?). — Ueberhaupt habe ich im Laufe des letzten Jahres an so zahlreichen Schmetterlingsmännchen der verschiedensten Familien die von den eigenthümlichen Haar- oder Schuppenbildungen ihrer Flügel ausgehenden Gerüche wirklich wahrgenommen, dass die vor einem Jahre vielleicht etwas voreilig gegebene Deutung dieser Gebilde jetzt wohl keinem Zweifel mehr unterliegen kann. — Eigenthümlich verhält sich das Männchen von Danais Erippus; an dem „sexual spot" der männlichen Hinterflügel konnte ich nie Geruch wahrnehmen; endlich fand ich, dass diese Männchen am Ende des Hinterleibes zwei behaarte Zapfen vorstülpen können, die recht stark riechen. Durch ein wirksameres Duftorgan ersetzt, ist also wohl das der Hinterflügel unwirksam geworden und verkümmert. Aehnlich ist der in meinem Aufsatze erwähnte Fall von Didonis Biblis; auf dem Rücken des Hinterleibes eine kräftig riechende vorstülpbare Wulst, an dem Flügel ein eigenthümlich gefärbter Fleck ohne Geruch. — So haben wahrscheinlich auch die Morpho früher Duftflecken oder -pinsel an den Flügeln besessen, wie sie allen anderen Morphinengattungen und ebenso fast allen Brassolinen-männchen zuzukommen scheinen; in Folge der Entwicklung der Duftwerkzeuge am Hinterleibsende mögen die der Flügel verkümmert und vollständig geschwunden sein.

Sie wissen, dass die Flügelschuppen der Tagfalter (wie vieler Heteroceren) in der Weise angeordnet sind, dass in jeder Schuppenreihe zweierlei Schuppen mit einander abwechseln; die unteren, der Flügelhaut aufliegenden pflegen breiter und kürzer, die oberen, jene deckenden länger und schmäler zu sein [1]). Nun scheint es mir, dass die oberen oder Deckschuppen im Allgemeinen in Form und Farbe weit veränderlicher, die unterliegenden Schuppen weit conservativer sind. — Bei Erebiden (leider kann ich die Art nicht nennen) habe ich z. B. gesehen, dass die unteren Schuppen die offenbar ältere Noctuen-form (mit abgerundeter nicht ausgebuchteter Basis und gleichlaufenden Seitenrändern), die Deckschuppen die jüngere Tagfalterform (mit ausgebuchteter Basis) besassen. — Beiläufig bemerkt kommt letztere Schuppenform, die man ausschliesslich den Tagfaltern zugeschrieben hat, auch bei Castnia, Coronis, Nyctalemon, Erebiden u. s. w. vor. — Wo auf den Flügeln zweierlei Farben zusammenstossen, sieht man an der Grenze häufig einzelne Deckschuppen der einen Farbe auf andersfarbigem Grunde, oder einzelne unterliegende Schuppen der einen Farbe unter andersfarbigen Deckschuppen. — In den Fällen nun, wo ich Grund hatte, die eine Farbe für die ältere, die andere für die jüngere oder neuerdings sich weiter ausbreitende zu halten, traf ich an der gemischtfarbigen Grenze die jüngere Farbe als Deckschuppen, die ältere als

1) Siehe auch Briefe an Hermann M., 11. April 1877, S. 353.

unterliegende Schuppen. — Sollte sich das in allen Fällen bestätigen, in welchem anderweite Gründe die eine Farbe als vordringend, die andere als zurückweichend annehmen lassen, so würde man denn auch in solchen Fällen, in denen solche anderen Gründe fehlen, aus der Anordnung der Schuppen an der Grenze zweier Farben sich Schlüsse erlauben dürfen in Betreff des Alters dieser Farben. — Fürs erste ist das freilich nur eine weiterer thatsächlichen Begründung noch sehr bedürftige Vermuthung. —

Im nächsten Winter werde ich wahrscheinlich für einige Monate (Juli bis September) ans Meer gehen. —

In aufrichtiger Hochachtung freundschaftlich grüssend

Ihr ergebener Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 11. April 1877.

Lieber Hermann!

Zu gefälliger Vermittelung der Bestimmung lege ich Dir Flügel der wenigen vom letzten Ausfluge ins Hochland mitgebrachten Schmetterlinge und einiger anderen [No. 65: Bombycide, Staudinger unbekannt, No. 66: Macrosilia rustica Crom.] bei. No. 65 ist die erste Art aus der hier durch zum Theil sehr wunderliche Raupenformen vertretenen Gruppe der Cochliopoden, die es mir gelungen ist, aus Raupen zu ziehen. Neulich Abends kam ein ♀ wahrscheinlich derselben Art mit vollständig entschupptem Leibe, Beinen und Flügeln ins Zimmer geflogen. Dasselbe war dadurch merkwürdig, dass der linke Hinterflügel (Fig. 114) eine überzählige Ader (*) hatte; ausserdem (wie auch bei anderen Stücken dieser Art) sandte die Costalis nach dem Vorderrande hin eine Anzahl Adern aus, denen Aehnliches ich bei andern Schmetterlingen gesehen zu haben mich nicht entsinne. Endlich sah man bei starker Vergrösserung, dass mehrere der Adern der Hinterflügel dicht vor der Einmündung in den Randcanal (vielen Schmetterlingen zukommend!) sich gabelten.

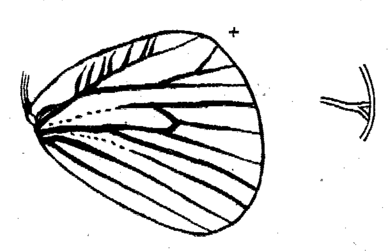


Fig. 114. (2 : 1.)

Seit meinem letzten Briefe hat hier das Regenwetter bis jetzt in unverzeihlichster Weise fortgedauert. Ich habe dasselbe u. a. zur Untersuchung von Schmetterlingsflügeln benutzt und namentlich das Flügelgeäder verschiedener Arten gezeichnet. So auch von Cossus ligniperda. Ich war überrascht, wie ähnlich dasselbe hier dem der Castnien ist. Nach dem Adergeäst der Vorderflügel könnte man diesen Costus getrost zu den Castnien stellen, er weicht von ihnen nicht mehr ab, als diese untereinander. Und dabei die völlig verschiedene Beschuppung, die bei den Castnien nach Form und Anordnung der Schuppen völlig tagfalterartig ist. —

Ich meine Dir schon gesagt zu haben, dass meiner Ansicht nach die Nymphaliden, wie sie in Kirbys Katalog aufgefasst sind, eine unnatürliche Gruppe bilden, dass einerseits Colaenis und Agraulis, andererseits Siderone, Protogonius und wahrscheinlich alle die Gattungen von Apatura bis zu Ende abgetrennt werden müssen; erstere sind mit den Heliconien und Acraeinen, letztere mit den Brassolinen und Morphinen zusammenzufassen. Diese Ansicht, zu der mich die

Raupen hauptsächlich geführt hatten, erhielt eine gewisse Bestätigung durch die Untersuchung des Flügelgeäders. Die für die Brassoliden bezeichnende „grosse Wurzelzelle“ (cellula praediscoidalis) der Hinterflügel, die indess bei manchen Arten (z. B. Caligo) schon recht klein ist, findet sich, wenn auch klein, auch bei Paphia (= Anaea), Siderone und Morpho wieder (Fig. 115, 1—4). —

Die auf den Hinterflügeln der Tagfalter so allgemein vorkommende Praecostalis hielt ich früher, allerdings nicht ohne Zweifel, für ein Ueberbleibsel der dicken kurzen Adern, die an der Wurzel der Hinterflügel dicht am Rande bei Heteroceren sich findet und am Ende die Haftborsten trägt. Sie entspricht aber wohl eher jenem queren Aste, der bei Hepialus in beiden Flügelpaaren nahe der

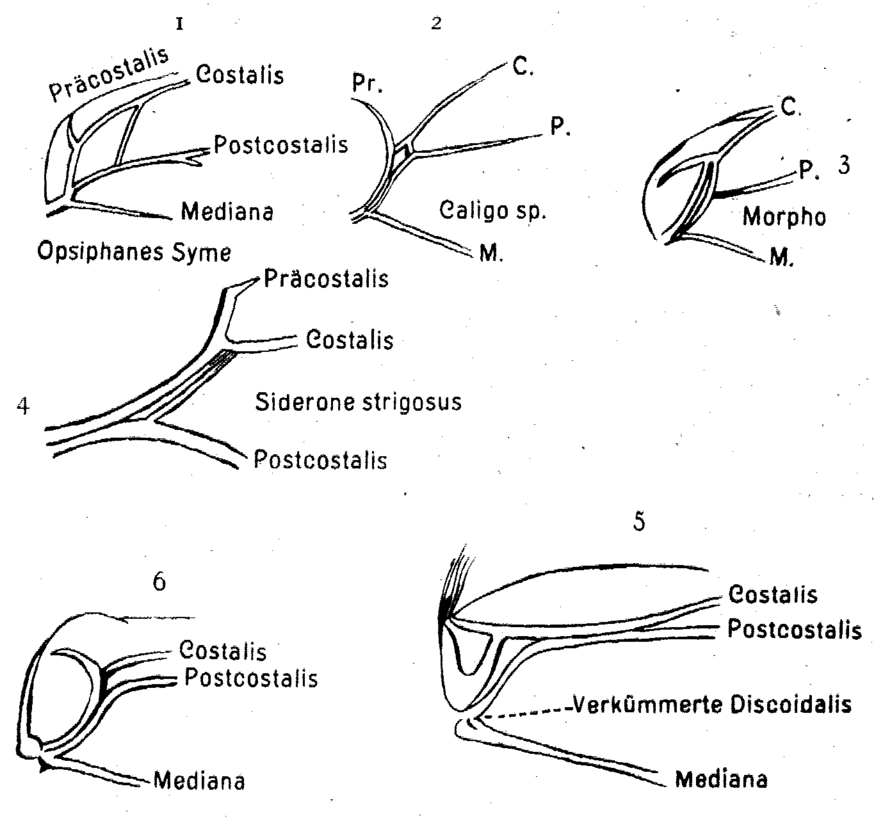


Fig. 115.

Wurzel von der Costalis zur Randader geht. Ein ähnlicher Ast, mehr oder weniger dicht dem Träger der Haftborsten sich anschmiegend, findet sich bei Castnia (Fig. 115, 5). Wahrscheinlich ist es derselbe Ast, der bei einer (dem Namen nach mir unbekannten) weissen Noctuide in ganz ähnlicher Form auftritt, wie die Praecostalis der Tagfalter.

Bei den Eryciniden ist zwar wie bei allen Tagfaltern (das ♂ von Euschemon ausgenommen) die Haftborste verschwunden, aber oft noch der Träger geblieben, und da finden sich denn denen der eben erwähnten weissen Eule ganz ähnliche Bilder, z. B. bei Eurybia Pergaea (Fig. 115, 6).

Die drei ursprünglich vorhandenen Innenrandsadern, die auf den Flügeln der Grossschmetterlinge nur selten vollzählig vorhanden sind (Cochliopoden, Cossus,

Vorderflügel von Castnia pp.), und von denen namentlich die der Mediana nächste fast immer fehlt; lassen überraschend häufig in der Zeichnung der Flügel noch ihre frühere Zahl erkennen, ebenso die Bildung der Flügelfalten. Ein hübsches Beispiel ist die eben erwähnte Eurybia Pergaea. Auf der Unterseite der Flügel steht zwischen je zwei Adern nicht weit vom Rande ein schwarzer Punkt, in dem Felde aber zwischen dem ersten Ast der Mediana und der Innenrandsader stehen zwei solcher Punkte (auf beiden Flügelpaaren), zwischen denen meist die verschwundene dritte Innenrandsader hindurchging, und zwar wahrscheinlich nicht nur bei den Vorfahren dieser Art, sondern noch bei ihren Puppen. An den Flügelscheiden der jungen Puppen von Siderone Ide und Callidryas (Argante?) ist wenigstens diese Ader deutlich zu erkennen.

Aehnliche Beispiele wirst Du in Deiner Sammlung in Menge finden können (Papilio Polydamas, Mechanitis Lysimnia und die meisten ihrer Verwandten, Acraea, Euterpe Bitys, Pryrone Amphithoë u. s. w.).

Die Schuppen scheinen oft ein recht gutes Merkmal abzugeben, um an Stellen, wo auf Schmetterlingsflügeln zwei verschiedene Farben zusammenstossen, zu entscheiden, welche neuerdings sich ausgebreitet hat (oder noch ausbreitet), welche zurückgedrängt worden ist. Du wirst bemerkt haben, dass die Schuppen Doppelreihen bilden, oder richtiger, dass in jeder Reihe zweierlei in Form und Farbe oft sehr verschiedene Schuppen miteinander abwechseln. Die unteren der Flügelhaut aufliegenden sind in der Regel breiter und kürzer, die oberen (Deckschuppen könnte man sie nennen) länger und schmäler. Letztere scheinen nun weit veränderlicher zu sein, Neuerungen in Form und Farbe zunächst bei ihnen sich geltend zu machen. Wo also z. B. auf der Grenze von Gelb und Roth einzelne rothe Deckschuppen über die Grenze hinaus auf gelbem Grunde auftreten, wird wahrscheinlich Roth die jüngere, sich ausbreitende, siegreich vordringende Farbe sein. Falls sich, wie ich erwarte, dies Verhalten in all den Fällen bestätigt, in denen man aus anderen Gründen die eine Farbe als die jüngere betrachten darf, so wird man dann auch in solchen Fällen aus dem Verhalten der Schuppen auf das Alter der Farben schliessen können, in welchen andere Anhaltspunkte fehlen. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau (Itajahy), Sa. Catharina, Brazil, 17. April 1877.

Hochgeehrter Herr!

Ihr lieber Brief vom 1. 3. ist am 14. d. Mts. hier eingetroffen; der frühere, nach Desterro adressirte, den Sie darin erwähnen, bis jetzt nicht.

Das Erscheinen Ihres „Kosmos" erfüllt mir einen langjährigen Lieblingswunsch, und ich begrüsse es daher mit grosser Freude. Selbstverständlich werde ich, so viel ich eben kann, Ihrer so schmeichelhaften Aufforderung, mich als Mitarbeiter zu betheiligen, gern nachkommen; nur muss ich Sie von vornherein bitten, Ihre Erwartungen in Betreff meiner Mithülfe aufs allerbescheidenste Mass herabzustimmen. Wenn man ein volles Vierteljahrhundert im Lande der Faulthiere gelebt hat, nimmt man allmälig, sei es Folge des Beispiels, des Klimas,

oder was wohl die Hauptsache, des Mangels geistiger Anregung, auch etwas von der Natur dieser Geschöpfe an. Dazu kommt, dass man von der Literatur nur äusserst kümmerliche Bruchstücke sich zugänglich machen kann, also weit hinter der rasch forteilenden Wissenschaft zurückbleibt und kaum noch wagen darf, mitzureden. — Zudem werde ich mich kaum noch an grössere zusammenhängende Arbeiten machen können; voraussichtlich werde ich nur selten auf längere Zeit daheim, sondern meist auf Streifzügen durch unsere Provinz begriffen sein. Auf solchen Reisen hier zu Lande aber, bei denen man oft Wochen lang auf Tisch und Stuhl, auf Bett und Haus verzichten muss und bei denen der ganze wissenschaftliche Apparat, den man mit sich führen kann, aus Lupe, Taschenmesser und Bleistift besteht, ist natürlich an eingehendere Untersuchungen auch nicht zu denken. —

Ich lege diesen Zeilen eine kurze Notiz bei über die Flügeladern der Schmetterlingspuppen [1]), die man meines Wissens bis jetzt völlig unbeachtet gelassen hat, und die doch, wie Sie aus den gegebenen Beispielen sehen werden, für die Phylogenie dieser Thiere von grösster Bedeutung sind. Die begleitenden Figuren wären wohl am besten als Holzschnitte dem Texte einzufügen,

Da ich die nächsten Monate wahrscheinlich zu Hause bleiben werde, finde ich vielleicht Zeit, eine Frage eingehender für Ihren „Kosmos" zu besprechen, in Bezug auf welche ich mich im Gegensatz befinde zu all meinen zoologischen Freunden, Haeckel, Gegenbaur, Claus, O. Schmidt u. s. w., die alle den Hermaphroditismus als die ursprünglichere Form der geschlechtlichen Zeugung betrachten, während ich denselben für eine als Nothbehelf in gewissen Ausnahmefällen aus getrenntem Geschlecht hervorgegangene Erscheinung ansehe. — Merkwürdig ist es, dass die Botaniker, wenn auch nicht so einstimmig, wie die Zoologen für den Hermaphroditismus, doch, so viel ich beurtheilen kann, in überwiegender Mehrzahl für das getrennte Geschlecht als die frühere Weise geschlechtlicher Fortpflanzung eintreten. Auch ich war damals, als jene Frage an mich herantrat, fast ausschliesslich mit botanischen Gegenständen (Orchideen, Trimorphismus, Bastarderzeugung und dergl.) beschäftigt und bin wohl gerade dadurch zu meiner Ansicht gekommen; ich war dann ganz überrascht, alle meine zoologischen Freunde die entgegengesetzte Ansicht wie selbstverständlich betrachten zu sehen.

Dem verheissenen ersten Hefte des „Kosmos" sehe ich mit Spannung entgegen und spreche im Voraus meinen herzlichen Dank dafür aus. Ihr „Werden und Vergehen", das ich auf Empfehlung meines Bruders kommen liess, dessen Urtheil in der Jen. Lit.-Ztg. ich vollständig beitrete, hat hier auch im Kreise meiner Bekannten das lebhafteste Interesse erregt und Ihnen begeisterte Verehrer gewonnen, ein neuer Beweis, wie trefflich Sie in Inhalt und Form das Rechte getroffen.

Mit aufrichtiger Hochachtung

Ihr ergebenster Fritz Müller.

23/4. Unser Postdampfer hat wieder einmal, — wie in Brasilien alltägliches Vorkommniss, — seine Ankunft um eine Reihe von Tagen verzögert, und ich habe diesen Aufschub benutzt, für Sie noch zwei kurze Mittheilungen zu schreiben,

1) Ges. Schriften, S. 585.

die eine über die merkwürdigen sich selbst pflanzenden Samen von Aristida, die andere ein Bruchstück aus den mich jetzt beschäftigenden Untersuchungen über die Maracujá-falter [1]). Es sind das in mehrfacher Beziehung, z. B. auch in Betreff der Mimicryfrage, sehr lehrreiche Thiere, über die ich Ihnen wohl gelegentlich noch Manches erzähle. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, Mai 1877.

. . . . . Die Duftschuppen der Weisslinge. Es pflegt lehrreich zu sein, die Wandlungen desselben Gebildes in verschiedenen Gruppen zu verfolgen. Schon deshalb wäre es vielleicht nicht unangemessen, nach den Duftschuppen der Maracujá-falter auch die der Weisslinge vorzuführen. Doch bewegt mich dazu hauptsächlich ein anderer Grund. Es ist mir gelungen, an dem Männchen eines Weisslinges den von den Duftschuppen ausgehenden Geruch deutlich wahrzunehmen, und ich hoffe, dass dasselbe bei dem einen oder anderen deutschen Weissling ebenfalls möglich sein werde, bei denen man das Vorkommen, wenn auch nicht die Bedeutung dieser gerade bei ihnen bisweilen ganz absonderlich gestalteten Schuppen gewiss längst kennt. Ein erster auffallender Unterschied zwischen Maracujá-faltern und Weisslingen (Pieris mit Einschluss der neuerdings abgetrennten Gattungen Hesperocharis und Daptonoura) ist der, dass den einen die Duftschuppen gerade da fehlen, wo die anderen sie besitzen. Den Weisslingen fehlen sie auf der Oberseite der Hinterflügel, so weit diese von den Vorderflügeln bedeckt wird, sind dagegen sonst ziemlich über die ganze Oberseite beider Flügelpaare verbreitet. Sobald also ein Weisslingsmännchen zu fliegen beginnt, beginnen auch seine Duftschuppen, während der Ruhe zwischen den aufwärts geschlagenen Flügeln vor Verdunstung geschützt, ihren eigenthümlichen Geruch zu entwickeln. Bei den Maracujá-faltern bleiben auch dann die Duftschuppen zwischen Vorder- und Hinterflügeln geborgen, und das Männchen wird nach Belieben das erkorene Weibchen umduften können, — jedenfalls ein erheblicher Fortschritt über die Weisslinge hinaus. Diese verschiedene Lage der Duftschuppen mag im Zusammenhang stehen mit den verschiedenen Gewohnheiten der Falter; Weisslinge schlagen, sobald sie sich setzen, sei es zur Rast auf ein Blatt, sei es zum Saugen auf eine Blume, sofort die Flügel in die Höhe; so wird immer von Zeit zu Zeit neuer Riechstoff in den Duftschuppen sich sammeln können. Maracujá-falter dagegen, die bei längerer Rast ebenfalls die Flügel aufwärts schlagen, lieben, wenn sie auf Blumen sitzen, die glänzenden Farben ihrer wagerecht ausgebreiteten Flügel leuchten zu lassen. Selbst bei kräftiger Duftentwickelung wird man also kaum erwarten dürfen, bei Weisslingsmännchen, die im Fluge oder während kurzer Rast auf einer Blume gefangen werden, etwas von ihrem Dufte wahrzunehmen. Hätte ich mir das sofort gesagt, so würde ich schon vor Jahr und Tag den eigenthümlichen Duft des Männchens von Daptonoura Lycimnia kennen gelernt haben. Lässt man ein solches unversehrtes, nicht abgeflogenes Männchen mit zusammengeschlagenen Flügeln etwa fünf bis sechs Stunden liegen,

---

1) Ges. Schriften, S. 583 u. 587.

so bemerkt man dann beim Oeffnen der Flügel einen allerdings nicht sehr starken, aber vollkommen deutlichen angenehmen Duft; meine Kinder nannten ihn süsslich, blumenartig, und ich weiss ihn auch nicht schärfer zu bezeichnen und suche mich bis jetzt vergeblich auf die Blume zu besinnen, bei der ich ihn schon gerochen habe. Da bei den Männchen von Pieris Crataegi und Pieris Napi die Duftschuppen kaum minder reichlich auftreten, als bei Daptonoura Lycimnia, wie ich an Stücken sehe, die mir mein Bruder Hermann Müller schickte, so erscheint die Erwartung gerechtfertigt, dass auch bei diesen deutschen Weisslingen auf die eben angegebene Weise der Duft sich werde wahrnehmbar machen lassen, den diese Schuppen aushauchen (Fig. 116).

In ihrer Gestalt sind die Duftschuppen mehrerer Weisslinge denen der Maracujá-falter ziemlich ähnlich, so die von Hesperocharis Anguitia denen von Eueides Aliphera, die des deutschen Pieris Monuste denen von Heliconius Besckei oder Apseudes. Nur ist der befranste Saum der Weisslingsschuppen nicht abgerundet, sondern springt winklig vor und ausserdem, jedenfalls ein bedeutsamer Unterschied, endet der Stiel der Schuppe in ein birnförmiges Säckchen, welches mit einer undurchsichtigen Masse gefüllt ist. Dieses

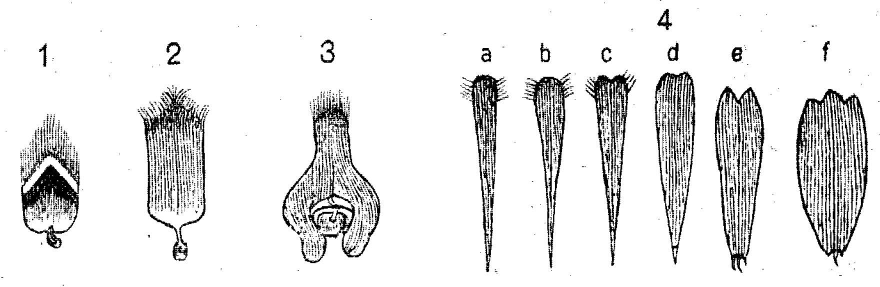


Fig. 116. Duftschuppen verschiedener Weisslinge. 180mal vergrössert. 1 Hesperocharis Anguitia ♂. 2 Pieris Monuste ♂. 3 Pieris Napi ♂. 4 Daptonoura Lycimnia ♂. a gewöhnliche Form der Duftschuppen. b, c, d Uebergangsformen zu gewöhnlichen Schuppen (e, f).

Säckchen, welches ich ausser eben bei den Weisslingen bisher nirgends weder an zerstreut stehenden, noch an zu Duftflecken zusammengedrängten Duftschuppen gesehen habe, erreicht eine besondere Grösse bei dem kleinen deutschen Weissling Pieris Napi. Die Schuppen gleichen hier einer weiten bauchigen Flasche, deren Boden zu einer oben erweiterten, bis über ein Viertel der Höhe reichenden Bucht emporgewölbt wäre, natürlich die Flasche bis zur Berührung der gegenüberliegenden Wände flachgedrückt gedacht. In der Bucht liegt, an dünnem Stiele befestigt, das kuglige oder eiförmige Säckchen, am Ende des Halses stehen die gewöhnlichen Fransen. Die Duftschuppen stehen bei allen genannten Weisslingen nicht in der Reihe der gewöhnlichen Schuppen, sondern zwischen je zwei Reihen so, dass nur das befranste Ende hervorsieht. Das am Stiele hangende Säckchen der Duftschuppen von Pieris Napi, welches in einem becherförmig erweiterten Grübchen der Flügelhaut sitzt, ist ziemlich durchsichtig und verdiente wohl, bei lebenden Thierchen mit ausreichender Vergrösserung näher untersucht zu werden.

Bei Daptonoura Lycimnia haben die Duftschuppen die Gestalt langer schmaler Stäbchen, deren gerade Ränder nach dem Stiele zu zusammenlaufen und deren Ende abgerundet ist. Der dünne Stiel trägt kein Säckchen. Die wenigen kurzen Fransen lassen den Endrand selbst frei, sie stehen dicht dahinter,

jederseits kaum ein halbes Dutzend. Man findet bei dieser Art eine vollständige Reihe von Uebergangsformen zwischen gewöhnlichen und Duftschuppen. Letztere stehen dicht hinter den Reihen der ersteren, an manchen Stellen so gedrängt, dass sie kaum um ihre eigene Breite voneinander entfernt sind.

Bemerkenswerth ist endlich noch Pieris Ilaire, die von Kirby, — ob mit Recht bezweifle ich, — zu Lycimnia in die Gattung Daptonoura gestellt wird. Die Duftschuppen auf den Flügeln der Männchen sind denen von Hesperocharis ähnlich. Daneben besitzt das Männchen noch einen ansehnlichen Haarpinsel am Ende des Hinterleibes und zwar an der Bauchseite dicht vor den Afterklappen. Diesen kann es zu einem Kranze auseinanderspreizen, wobei er einen deutlichen Geruch verbreitet. Bemerkenswerth ist dieses Vorkommen zwiefacher Duftvorrichtungen, weil es einiges Licht wirft auf Fälle, in denen von verwandten Faltern die einen (z. B. fast alle Gattungen der Morphinen und der Brassolinen) Duftflecke oder Duftpinsel auf den Flügeln, die andern (z. B. die Männchen der Gattung Morpho) einziehbare Duftwülste am Hinterleib besitzen. Das Beispiel von Pieris Ilaire, dem sich ähnliche (Danais, Biblis) zur Seite stellen, erlaubt die Annahme, dass einst auch die Männchen von Morpho Duftvorrichtungen auf den Flügeln trugen, wie ihre Verwandten noch heute, dass diese aber verkümmerten und schwanden, nachdem sich am Hinterleib besser zu bergende und wohl auch leichter nach Willkür in Wirksamkeit zu setzende Duftgeräthe gebildet hatten.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

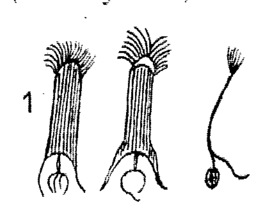
Itajahy, 9. Mai 1877.

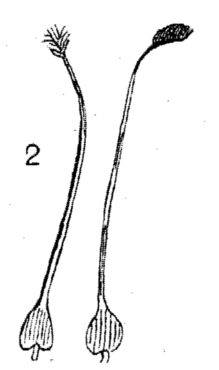
. . . . . Besten Dank für die Besorgung der Schmetterlingsbestimmungen durch Staudinger. Es sind darunter mehrere für mich sehr merkwürdige Arten. Für Eurema Leuce gibt Kirby als Vaterland Uruguay, für Eteone Tisiphone „Chile", „Brasilia" (?). — Die Arten sind uns also wohl von Süden und Westen zugewandert, beide übrigens schon diesseits der Serra (am Trombudo und Tayosinho) zu finden. — Die von Staudinger 3mal unterstrichene Callicore Candrena var.? war bei der ersten Reise am Tayo sehr häufig; sie machte den Kindern sehr viel Spass, da sie statt 88 eine 80 auf den Flügeln trägt. — Leptalis Nehemia hatte ich beim Fangen nach Aussehen und Flugweise für eine Pieris gehalten und war erst kürzlich, als ich die Duftschuppen der Pieriden untersuchte, den Irrthum gewahr geworden. Es ist unter den mir bekannten Leptalis die gelungenste Nachahmung. Auch Boisduval hat sich dadurch täuschen lassen und sie als Pieris Nehemia beschrieben. Ebenso hatte ich Eteone anfangs für eine Acraea genommen und erst kürzlich bei näherer Untersuchung sie als Satyride erkannt, indess auch in diesem Falle habe ich Genossen im Irrthum; Boisduval hat sie als Euterpe beschrieben und Westwood sie unter die Nymphalinen gestellt.

Eine sehr hübsche Form von Duftschuppen, an die von Pieris Napi erinnernd, fand ich bei einem dieser Tage gefangenen ♂ von Pereute Swainsonii (Fig. 117, 1) (an dem ich auch Geruch zu bemerken glaubte, es war ziemlich abgeflogen; an frischen Stücken wird der Duft gewiss deutlicher wahrnehmbar sein). —

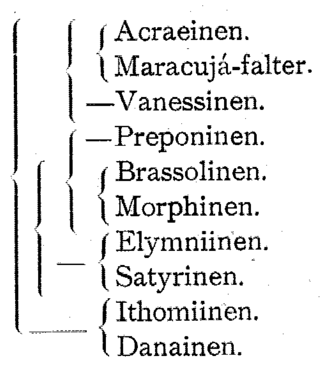
Von Euterpe Tereas habe ich neuerdings keine frischen Stücke untersuchen können, an schlecht erhaltenen ♂ konnte ich keine Duftschuppen sehen. —

Wie die Maracujá-falter und wie die Weisslinge, so haben auch die Satyriden ihre ganz eigenthümlich gebauten Duftschuppen; die von Euptychia Quantius (Fig. 117, 2) sind die zierlichsten, die ich noch gesehen habe, sie stimmen ganz mit der Beschreibung, die Doubleday von den Schuppen der Duftflecken von Lachnoptera gibt; er erwähnt dabei, dass ähnliche bei den Hipparchien (= Satyriden) vorkommen. Aehnlich, doch kleiner und minder schlank, sind sie bei Eurer Erebia goante, wie ich an den von Dir erhaltenen Stücken sah. Noch kleiner und gedrungener bei Eteone Tisiphone (Fig. 117, 3). Denen von E. Quantius gleich, nur nicht so lang, sind die von Euptychia muscosa und coprophila. . . . .





Soweit ich die Sache bis jetzt übersehen kann, scheint mir Folgendes der wahrscheinlichste Stammbaum der Nymphaliden zu sein:



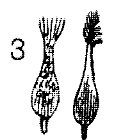


Fig. 117. 1 Pereute Swainsonii, 2 Euptychia Quantius (70 : 1), Eteone Tisiphone (180 : 1).

Die Raupen von Ithomia und Mechanitis einerseits, Danais andererseits haben eigentlich nichts gemein, als dass sie dornlos sind.

Unter Vanessinen verstehe ich die Nymphalinen mit Dornraupen, ohne Colaenis und Dione; unter Preponinen die mit dornlosen Raupen. Ithomia, Mechanitis sind als Falter nicht näher mit Danais verwandt, als Acraea mit Heliconius; als Raupen stehen sie ihnen viel ferner.

22. Mai. . . . . . Wie Du wohl weisst, gibt es unter den Cochliopoden auch ganz wunderliche Raupen. Eine besonders merkwürdige lernte ich heute kennen. Selma fand 2 Stück an Cassia multijuga. Der Rücken ist seitlich in einen breiten Saum ausgedehnt, der in mehrere aufwärts gerichtete Zipfel gespalten und mehr oder weniger gehoben oder wellig gebogen werden kann. Gestalt und Farbe (braun) ahmen ein Stück dürres Blatt sehr gut nach (Fig. 118). Die Mittelrippe ist durch eine dunkle Längslinie dargestellt, Seitenrippen sind nur wenig angedeutet. Merkwürdig ist nun 1) dass die Raupen nicht symmetrisch sind; so hat die eine rechts, die andere links hinten einen langen Zipfel, 2) dass sie besonders beim Kriechen ihren breiten Rücken langsam abwechselnd nach rechts und links niederbiegen. Das sieht nun ganz aus, als wenn ein durch Spinnfäden festgehaltenes dürres Blattstück durch schwachen Wind ins Schwanken gebracht wird. . . . .

27. Mai. Die Asymmetrie der Cochliopoden-raupe ist nur scheinbar, veranlasst durch Fehlen einzelner Zipfel, welche wenigstens die dem Einspinnen nahe Raupe leicht verliert; beim Spinnen der festen, schwarzen, rundlichen Hülse, in der die Raupe sich verpuppt, werden diese Zipfel auf der Aussenseite der Hülse befestigt, so dass auch dieser Hülse eine einigermassen blattähnliche Vermummung bleibt. Dieser Tage hatte ich ein Cassiablatt gepflückt und es schon lange in der Hand getragen, ehe ich bemerkte, dass auf einem halb abgefressenen Blättchen eine solche Cochliopoden-raupe sass. Die Nachahmung ist also keine der schlechtesten. . . . .

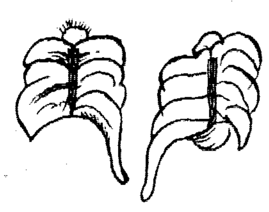


Fig. 118.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Joinville, Colonie Dona Francisca, 13. August 1877.

. . . . . Meine Reise hierher war im Ganzen recht ergebnisslos. Das Einzige, was mir Stoff zum Nachdenken geboten hat, ist eine hier wie an der Küste der ganzen Provinz sehr häufige, hellrothe Oxalis, die ich seit langen Jahren als völlig unfruchtbar kenne. Meist sind die Staubbeutel völlig taub und dann weiss; bisweilen sind einige oder alle gelblich und enthalten etwas Blütenstaub, ohne aber aufzuspringen. Im letzteren Falle verhalten sich die Blüten desselben Blütenstandes oft sehr verschieden in Bezug auf den Grad der Ausbildung der Staubbeutel. Die Narben stehen etwa auf gleicher Höhe mit den Staubbeuteln der kürzeren Staubgefässe. In sehr seltenen Fällen finden sich Pflanzen mit aufspringenden Staubbeuteln und anscheinend gutem, wenn auch spärlichem Blütenstaube, und bei diesen pflegen dann die Blüten mittel- oder kurzgrifflig zu sein.

Auf der anderen Seite kommt es, — ebenfalls selten, — vor, dass die kürzeren Staubgefässe sich mehr oder weniger vollständig in Blumenblätter umwandeln. Bald sind die Staubfäden nur in ein schmales rosenrothes Züngelchen verlängert (einige oder alle), und auch in diesem Falle sind die Blüten desselben Blütenstandes oft sehr verschieden; bald finden sich (einmal bei Desterro, einmal am Itajahy beobachtet) gefüllte Blumen, indem die kürzeren Staubgefässe in Blumenblätter verwandelt, die denen der Blumenkrone ähnlich, aber kleiner sind. — Die Pflanze erzeugt, wie die verwandten trimorphen Arten, am Wurzelstock sehr zahlreiche Blütenknospen, durch die sie sich, wenn dieselben durch Umwühlen des Bodens zerstreut werden, rasch vermehren und verbreiten kann.

Ueber die Ursache der Unfruchtbarkeit dieses Sauerklees, der früher jedenfalls eine trimorphe fruchtbare Art bildete, kann ich noch zu keiner mich ganz befriedigenden Ansicht kommen. —

Aehnliche Unfruchtbarkeit mit Verkümmerung der Staubbeutel ist nicht selten bei Bastarden. Allein an unserer Küste, namentlich auf den Inseln Sa. Catharina und S. Francisco, wachsen keine anderen ähnlichen Oxalis-arten und höchstens auf der Grenze ihres Verbreitungsbezirks kommen die weisse O. Regnellii und eine dunkelziegelrothe trimorphe Art vor. —

Wie Bastarde verhalten sich illegitime Abkömmlinge di- und trimorpher Arten und man könnte denken, die sterile rosenrothe Oxalis sei ein solcher illegitimer Sprössling, der entweder durch stärkere Vermehrung auf ungeschlechtlichem

Wege oder durch grössere Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige äussere Verhältnisse die fruchtbare Stammform aus dem Felde geschlagen habe. Allein auch dagegen erheben sich manche Bedenken.

Am wahrscheinlichsten scheint mir noch als Ursache der Unfruchtbarkeit lange fortgesetzte Vermehrung auf ungeschlechtlichem Wege; bei manchen Culturpflanzen ist ja eine solche Folge der ungeschlechtlichen Vermehrung kaum zweifelhaft (z. B. beim Arrowroot). — Dabei erhebt sich dann sofort die neue Frage, wodurch lang fortgesetzte Vermehrung durch Stecklinge, Brutknospen u. dergl. eine Verkümmerung der Staubbeutel oder überhaupt eine Beeinträchtigung der geschlechtlichen Fortpflanzung bewirken könne. Vielleicht lässt sich durch Versuche der Lösung dieser Frage und der Erklärung der Unfruchtbarkeit der rosenrothen Oxalis näher kommen; freilich würden diese Versuche gewiss eine lange Reihe von Jahren beanspruchen. , . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 14. September 1877.

. . . . . Deine Abhandlung über Entstehung der Blumen [1]) hat mich sehr angesprochen; überraschend und ganz neu war mir Deine Erklärung für das Zurückweichen der geschlechtlichen Zeugung in frühere Lebenszeit bei Moosen, Farn u. s. w. Ich finde dieselbe durchaus befriedigend. Von den Schlüssen, zu denen Du in Betreff der Metaspermen kommst, möchte ich den 2ten nicht bedingungslos unterschreiben, dass nemlich getrenntgeschlechtliche Arten, deren ♂ und ♀ Blüten Spuren des anderen Geschlechts und Uebereinstimmung im Bau erkennen lassen, Abkömmlinge zwittriger Insectenblütler sind. In der Regel ist es wohl so. Allein lässt es sich nicht auch erklären durch mehr oder minder vollständige Uebertragung der von dem einen Geschlechte erworbenen Eigenschaften auf das andere? Auch so hätten aus getrennt geschlechtlichen Pflanzen solche mit Zwitterblüten oder mit Spuren des anderen Geschlechts werden können. Da bei den Blütenpflanzen getrenntes Geschlecht offenbar das ursprüngliche Verhalten war, ist, wie mir scheint, um so eher an diese Möglichkeit zu denken. . . . .

Ich habe Dir wohl früher einmal von einem Mirim-Volke erzählt [2]), das die ihm reichlich gespendete Zuckerlösung in einer walzigen, 6 mm dicken, 5 cm langen, einem Honigtopfe aufgesetzten Röhre aufspeicherte. Ich habe diesen Fall kürzlich einer Berechnung unterworfen. Da die Bienen so den Boden sparten, den sie hätten bauen müssen, um die Zuckerlösung in einem gewöhnlichen kugeligen Honigtopfe unterzubringen, war dieses Auskunftsmittel für den Anfang vortheilhaft, aber eben nur für den Anfang.

Die Röhre hatte 942,5 qumm Oberfläche, 1413,7 cubmm Inhalt. Hätten die Bienen ihre gewöhnlichen kugeligen Honigtöpfe von 15 mm Durchm. gebaut, so hätten sie mit dem zur Röhre verbrauchten Wachs einen ganzen Kugeltopf und einen zweiten bis auf $^1/_3$ der Höhe aufbauen und darin fast $1^1/_2$ Mal soviel Honig (2094,3 cubmm) aufstauen können. — Um den in der Röhre enthaltenen Honig unterzubringen, der nur etwa $^4/_5$ eines Topfes gefüllt hätte, hätten sie denselben

1) Ueber den Ursprung der Blumen. Kosmos I, S. 100.
2) Briefe S. 235.

nur zu wenig über $^2/_3$ seiner Höhe (10,7 mm) aufzubauen brauchen, wozu sie kaum mehr als die Hälfte (0,535) des zur Röhre verwandten Wachses (504,2 qumm Oberfläche) nöthig gehabt hätten.

Anfangs allerdings fasst die eines neuen Bodens allerdings nicht bedürftige Röhre weit mehr als ein frisch angefangener Kugeltopf; mit 33,3 qumm Oberfläche fasst die Röhre 50 cubmm; der Topf erst 11,4 cubmm und so bleibt die Röhre im Vortheil bis 8,9 mm Höhe; ihre Oberfläche hat dann 168 qumm und damit wäre der Kugeltopf bis auf 3,6 mm Höhe zu bauen; beide fassen dann 252 cubmm. So griffen die Bienen zur Unterbringung des ungewöhnlich rasch zufliessenden Stoffes zu einem Auskunftsmittel, das zwar bei jedem nächsten Schritte Arbeitsersparniss bot im Vergleich zu ihrer gewöhnlichen Bauweise, im Ganzen aber ihnen fast doppelt so grosse Arbeit verursachte. . . . .

An Professor **Weismann**, Freiburg.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 5. Octbr. 1877.

Hochgeehrter Herr Professor!

Eben wollte ich zur Feder greifen, um Ihnen meinen herzlichen Dank auszusprechen für die freundliche Zusendung Ihrer jüngsten Daphnoiden-Arbeit und Ihrer fesselnden Schilderung des Thierlebens im Bodensee, als Ihr lieber Brief vom 11. August hier eintraf, den ich sogleich mit beantworten kann. —

Der Aufsatz über Duftvorrichtungen auf den Flügeln männlicher Schmetterlinge ist nun endlich, nach Jahr und Tag, in der Jenaischen Zeitschrift erschienen,[1]) und hoffentlich werden nun auch bald Separatabdrücke an meinen Bruder in Lippstadt geschickt werden, der deren Vertheilung zu besorgen pflegt und schon längst den Auftrag hat, Ihnen ein Exemplar zuzuschicken. Seit ich jenen Aufsatz schrieb, habe ich an zahlreichen Schmetterlingsmännchen verschiedener Familien den Geruch der Duftorgane wahrgenommen, in noch weit mehr Fällen Duftorgane ohne für uns wahrnehmbaren Geruch beobachtet und einmal auch umgekehrt, einen äusserst lieblichen, recht starken, von der Oberseite der Flügel ausgehenden Duft gerochen, ohne bis jetzt die betreffenden Duftwerkzeuge finden zu können; letzteres bei dem hier sehr seltenen Papilio Oebalus, von dem ich freilich erst ein einziges ♂ hier gefangen habe. (Weiter landeinwärts, am Fusse der Serra, scheint diese Art minder selten zu sein.) — Besonders mannichfaltig scheint die Bildung der Duftvorrichtungen der ♂ in der Familie der Dickköpfe zu sein; ausser dem „Costalumschlag“ und dem „Schuppenwulst“ der Vorderflügel und dem Haarbüschel der Hinterflügel (bei Caecina nach Hewitson) dürften auch die „Schienenpinsel“ hierher gehören, die in der Ruhe in einer besonderen Rinne des Hinterleibes geborgen zu werden scheinen. Leider sind die mit solchen Schienenpinseln versehenen Arten hier sehr selten. —

Minder mannichfaltig als die Duftvorrichtungen der ♂ sind die meist am Ende des Hinterleibes angebrachten, beiden Geschlechtern zukommenden Stinkwerkzeuge. Die interessantesten, die ich kenne, sind eigenthümliche, stecknadel-

---

1) Ges. Schriften, S. 534.

förmige Gebilde, „Stinkkölbchen", die sich bei den ♀ der Gattungen Heliconius, Eueides, Colaenis und Dione finden. Eine Beschreibung derselben habe ich an Siebold (für die Zeitschr. für wiss. Zool.) geschickt [1]).

Eine, wie mir scheint, schwer zu erklärende Tatsache ist die fabelhafte Ueberzahl der Männchen bei manchen Schmetterlingen. Felder sagt schon bei Pap. Protesilaus, dass er unter sehr zahlreichen Stücken dieser Art, wie des P. Agesilaus und Telesilaus, keine Weibchen habe finden können; im vorigen Sommer war diese Art hier, wie auf unserem Hochlande ungewöhnlich häufig, aber erst nach monatelanger Mühe gelang es mir, 2 Weibchen zu fangen; von dem ebenfalls vorigen Sommer in Gesellschaft des Protesilaus häufigen P. Thyastes bekam ich gar kein ♀ zu Gesicht. — Bei meinem Ausfluge ins Hochland kam ich tagelang durch Wälder, die von Morpho (besonders Adonis, Menelaus und Epistrophis) wimmelten; an der Serra und jenseits war Morpho Cytheris häufig; von letzterem sah, ohne es zu fangen, mein Freund und Begleiter Friedenreich ein einziges Weibchen, und ich fing ein einziges Weibchen von M. Menelaus, das schon im Fliegen leicht vom ♂ zu unterscheiden ist. Von M. Adonis habe ich noch niemals ein ♀ gesehen. — In ähnlicher Ueberzahl sollen (nach Bates) am Amazonas die ♂ der Ithomien vorkommen, während mir hier bei dieser Gattung und ihren Verwandten ein Vorwiegen der ♂ nicht aufgefallen ist, namentlich habe ich Mechanitis Lysimnia wiederholt in grösserer Zahl aus Raupen gezogen und stets beide Geschlechter in nahezu gleicher Anzahl erhalten. —

Allmälig fangen unsere Schmetterlinge wieder an, lebendiger zu werden, und zu den während des ganzen Winters fliegenden Danais und Callidryas gesellen sich schon manche andere. — Wohl haben Sie Recht, mich zu beneiden um die anregende Fülle thierischen und pflanzlichen Lebens, die mich hier umgibt. Doch muss ich dafür auch Vieles entbehren, und — fast ausschliesslich beschränkt auf das, was ich selbst hier sammeln und beobachten kann —, vermisse ich gar oft schmerzlich den Mangel an Bibliotheken und Museen, wenn ich irgendeinen mich fesselnden Gegenstand über den Kreis der mir hier zugänglichen Arten hinaus verfolgen möchte. — So müsste es, scheint mir, für Jemand, dem eine reiche Sammlung zur Verfügung steht, eine ungemein anziehende und wahrscheinlich ebenso lohnende Aufgabe sein, der Entwicklung der Zeichnung und Färbung der Schmetterlinge nachzuspüren. Wir finden fast durchweg, wo ♀ und ♂ verschieden sind, die ♂ schöner und schreiben wohl mit Recht dies der durch die Weibchen geübten geschlechtlichen Auswahl zu. Ist es nicht merkwürdig, dass unser Geschmack mit dem der Schmetterlingsweibchen meist zusammentrifft? Dabei kommt es mir vor, als hätte im Laufe der Zeit unter den Schmetterlingen ganz ebenso eine Veredlung des Geschmacks stattgefunden, wie wir sie unter uns beobachten. Ich denke dabei hauptsächlich an die häufig vorkommende Verdrängung eines buntscheckigen Kleides durch eine einfache reine Farbe. Vielleicht wage ich mich doch einmal, trotz des mir nur spärlich zu Gebote stehenden Materials, an die Besprechung dieser Frage, mehr um Andere zu weiterer Verfolgung anzuregen, als in der Hoffnung, selbst viel bieten zu können. . . .

Im Winter (August) war ich kurze Zeit am Meere, traf aber die Oertlichkeit und das Wetter so überaus ungünstig, dass ich ohne alle Ausbeute heimkehrte.

---

1) Ges. Schriften, S. 643.

Die heisseste Zeit des nächsten Sommers gedenke ich wieder auf dem kühleren Hochlande zuzubringen.

Mit aufrichtiger Hochachtung und freundschaftlichen Grüssen

Ihr ergebener Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 6. Oktober 1877.

. . . . . Ich möchte wohl einmal in aller Musse eine so reiche Schmetterlingssammlung, wie die Staudingers, mir ansehen können. Wenn die „Schönheit" der Schmetterlinge hauptsächlich auf geschlechtlicher Auswahl beruht, woran ja kaum zu zweifeln ist, so müsste mit Hilfe einer solchen Sammlung die Frage, was denn eigentlich die Schmetterlinge schön finden, sich ziemlich befriedigend beantworten lassen. Nach dem Eindruck, den mir unsere heimischen Schmetterlinge gemacht haben, glaube ich, dass im Allgemeinen der Geschmack der Schmetterlings♀ mit dem unsrigen übereinstimmt; auch wir finden die ♂ nicht bloss auffallender oder lebhafter gefärbt, sondern schöner, als ihre ♀. — Wenn das Protolepidopteron ein einförmig graues oder bräunliches Gewand getragen hat, wie die Phryganiden, so müssen im Allgemeinen die ♀ als eine frühere, seiner Zeit auch durch geschlechtliche Auslese hervorgerufene, dem damaligen Geschmack entsprechende Färbung der Art darstellend betrachtet werden. Auch der Geschmack der ♀ wird sich im Laufe der Zeit verändert haben, und mich dünkt, er hat sich in ganz ähnlicher Weise veredelt, wie der Geschmack des Menschen[1]). Vergleiche z. B. die Männchen der Callidryasarten mit ihren ♀, oder Morpho Menelaus ♂ und ♀. —

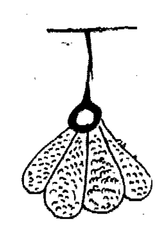


Fig. 119.

Ein eigenthümliches blassbräunliches, wahrscheinlich aus Pflanzenwolle gewebtes Gehäuse, fand ich neulich mittelst eines starken weissen Fadens an der Unterseite eines Blattes aufgehängt (Fig. 119). Es besteht aus sechs mit gemeinsamer kreisförmiger Oeffnung versehenen flaschenförmigen Abtheilungen. Es sind daraus ein paar kleine Hautflügler ausgeschlüpft, die aber wohl nur Schmarotzer der eigentlichen Erbauer sind. . . . .

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 19. October 1877.

Verehrter Herr!

Obwohl ich Ihnen kaum etwas mitzutheilen habe, darf ich doch nicht länger mit dem Ausdruck meines herzlichen Dankes zögern für Ihr Buch über die verschiedenen Formen von Blüten, welches mir grosse Freude gemacht hat. Es war für mich sehr anregend, im Zusammenhang und mit so vielen werthvollen Zusätzen, all Ihre bewundernswerthen Beobachtungen und Versuche über verschiedengrifflige (heterostyle) Pflanzen zu verfolgen.

In einigen Monaten hoffe ich Ihnen Samen von unserem weissblühenden Veilchen mit unterirdischen cleistogamen Blüten senden zu können. Ich war

1) Siehe auch Brief an Weismann S. 362.

überrascht zu finden, dass auf der Serra (ungefähr 1100 m über der See) dies Veilchen reichliche normale Früchte trug und ebenso gut auch unterirdische, während ich am Fuss der Serra nicht eine einzige normale und unterirdische Früchte äusserst selten fand, obwohl die Pflanze sehr reichlich geblüht hatte.

Sie erwähnen (Seite 331) das Fehlen von Drüsen am Kelch der cleistogamen Blüten verschiedener Malpighiaceen und vermuthen, dass dieses Fehlen darauf zurückzuführen ist, dass die cleistogamen Blüten keinen Schutz brauchen gegen kriechende Insecten. Nun habe ich einigen Zweifel, ob die Kelchdrüsen der Malpighiaceen überhaupt als Schutz dienen. Wenigstens thun sie es nicht bei der einen Art, deren Befruchtung ich sehr oft beobachtet habe. Diese Art, Bunchosia Gaudichaudiana, wird regelmässig von einigen Bienen besucht, welche zu den Gattungen Tetrapedia und Epicharis gehören. Diese Bienen setzen sich auf die Blüten, benagen die Drüsen an der Aussenseite des Kelches, und während sie dieses thun, wird die Unterseite ihres Körpers mit Pollen bestäubt, durch den nachher andere Blumen befruchtet werden.

Es gibt hier mehrere Arten von Solanum (z. B. S. palinacanthum), die auf derselben Pflanze lang- und kurzgrifflige Blumen tragen. Die kurzgriffligen haben Papillen auf der Narbe und offenbar normale Eier in dem Ovarium, aber nichtsdestoweniger sind sie männlich in ihrer Funktion; denn die Blumen werden ausschliesslich besucht von Pollen sammelnden Bienen (Melipona, Euglossa, Augochlora, Megacilissa, Eophila n. gen. u. a.), und diese werden gewiss niemals ihren Rüssel zwischen die Staubfäden hineinstecken.

Unter den secundären Geschlechtscharacteren von Insecten, deren Bedeutung noch nicht erkannt ist, erwähnen Sie (Abstammung des Menschen I, S. 345) den verschiedenen Aderverlauf in den Flügeln der beiden Geschlechter einiger Schmetterlinge. In allen Fällen, die ich kenne, ist nun diese Verschiedenheit in den Adern verbunden mit, oder vielleicht verursacht durch die bei den Männchen auftretende Entwickelung von Flecken aus eigenthümlich geformten Schuppen, von Pinseln oder andern Bildungen, welche Düfte aushauchen, die ohne Zweifel den Weibchen angenehm sind. Dies ist der Fall bei den Gattungen Mechanitis, Dircenna, bei einigen Arten von Thecla u. a.

Herrn Leggett's Behauptungen über Pontederia cordata scheinen mir etwas seltsam, uud ich fürchte, es möchte ein Missverständnis dabei sein. Bei allen fünf Arten der Familie, welche ich kenne, sind die Blumen so kurzlebig — sie dauern nur einen Tag aus —, dass ein Wechsel in der Länge des Griffels nicht sehr wahrscheinlich ist. Bei der langgriffligen Form unserer Hochlands-Pontederia erreicht der Griffel seine volle Länge, lange bevor die Blumen sich öffnen. In meinem Garten wird diese Pontederia von einigen Arten von Augochlora besucht, welche den Pollen der längsten und mittellangen Staubfäden einsammeln; sie sind zu gross, um in die Blumenröhre eindringen zu können, und ihr Rüssel ist zu kurz, um den Honig zu erreichen; sie können nur die langgriffligen und mittelgriffligen Formen befruchten, aber nicht die kurgriffligen.

Mit wiederholtem herzlichsten Dank bin ich, werther Herr, in aufrichtiger Hochachtung treulichst der Ihrige

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 1. November 1877.

. . . . . Durch Jäger's Auslassungen [1]) über Gelb als Trutzfarbe aufmerksam gemacht, will es mir scheinen, dass gerade Gelb häufiger als andere Farben als Saftmal benutzt wird. Es ist ja auch die gewöhnliche Farbe offen liegender Honigdrüsen und des Blütenstaubes. Und umgekehrt scheint gerade mit Blau gemischtes Roth, Jäger's Appetitfarbe, nur wenige Liebhaber zu finden. An unserer Franciscea mit ihren so grossen leuchtenden Blumen, sah ich nie einen anderen Schmetterling, als grosse, langrüsslige, gegen Abend fliegende Dickköpfe (von Bienen wiederholt Osmia, die natürlich ohne Beute abziehen musste). . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 22. November 1877.

. . . . . Deinen Aufsatz in Heft 7 des „Kosmos" habe ich erst flüchtig durchgelesen und dabei ist mir nichts aufgestossen, wogegen ich Einwendungen zu machen wüsste. — Dass „die Reichlichkeit des Insectenbesuches in hohem Grade abhängig ist von der Concurrenz der an denselben Orten gleichzeitig blühenden anderen Blumen", dafür fand ich auf meinem letzten Ausfluge nach der Mündung des Itajahy einen sehr schlagenden Beleg, dessen ausführliche Mittheilung Dir vielleicht erwünscht ist. Doch zuvor ein Wort über diesen Ausflug.

Ich fuhr am 10. d. M. gegen Abend mit einem Bekannten im Canoe den Fluss hinab; die Nacht war trübe, mit öfterem Nässeln und schwachem Regen, also die Fahrt nicht besonders angenehm. Am anderen Morgen kamen wir an der Mündung an. Hier blieb ich bis vorgestern und hatte fast immer sonniges, aber sehr heisses Wetter. Vorgestern fuhr ich, bei Ostwind und Regen, mit dem Dampfer bis zum Gaspar zurück und ging von da gestern, ebenfalls im Regen und auf gründlich durchgeweichtem Wege nach Hause (13 Kilometer). —

Meine Ausbeute war keine bedeutende. Von mehreren dort häufig blühenden Pflanzen, deren Befruchter ich gern kennen gelernt hätte (Heteranthera, Villarsia, Rudgea eriantha), gelang mir dies nicht. Von Schmetterlingen habe ich nur 20 Arten an Blumen gesehen, und zwar folgende (s. Tabelle S. 366).

Am Wege, der längs des Flussufers zur Mündung des Itajahy-mirim führt, wächst in Zäunen und niederem Gebüsch in Menge eine weisse Lantana, deren Blüten am ersten Tage ein später verblichenes dottergelbes Saftmal um den Eingang der Blumenröhre besitzen. Sie ist sehr häufig und die augenfälligste aller Blumen und doch fing ich an ihr nur ein einziges Mal eine Pyrameïs. Dieselbe Lantana wächst am Strande der kleinen Bucht, zu der sich der Fluss vor seiner Mündung verbreitert, und hier ist sie reichlich von Schmetterlingen umflattert; von den 7 Arten, die ich fing, ist besonders Acraea Thalia häufig, nächst ihr Pap. Thoas und Daptonoura Ilaire. — Sechs dieser Arten flogen nicht minder häufig am Ufer des Flusses, doch sah ich sie mit Ausnahme von Pyrameïs nie an der weissen Lantana. Am Strande blühte nun keine andere Blume, die die Schmetterlinge hätten von dieser Lantana abziehen können, während ihr am Flusse

---

1) Kosmos I, Heft 6, Seite 486. Einiges über Farben und Farbensinn.

	Lantana tiliaefolia	Weisse Lantana (Strand)	Weisse Lantana (Flussufer)	Verbena	Senecio	Vernonia scorpioides	Asclepias curassavica
Danais Erippus	—	—	—	+	+	—	—
„ Gilippus	—	—	—	1	—	—	—
Acraea Thalia	—	+	—	—	+	—	—
„ Pellenea	—	—	—	—	+	—	—
Dione Juno	—	1	—	—	—	—	—
„ vanillae	—	—	—	1	—	—	—
Pyrameis (Myrinna ?) . . .	—	+	1	—	+	+	—
Iunonia Lavinia	—	—	—	—	—	1	—
Anartia Amalthea . . .	—	1	—	+	—	—	1
Hesperocharis (Anguitia ?) .	1	—	—	—	—	—	—
Leptalis Melite	—	—	—	—	1	—	—
Eurema Deva	—	—	—	+	—	—	—
„ Elathea	—	—	—	+	—	—	—
Daptonoura Lycimnia . .	—	—	—	1	1	—	—
„ Ilaire	+	+	—	+	—	+	—
Callidryas Argante . . .	+	—	—	—	—	—	—
Papilio Polydamas . . .	1	—	—	—	—	—	—
„ Evander	+	+	—	1	—	—	—
„ Thoas	+	+	—	+	—	—	—
Goniurus Proteus	—	—	—	+	—	—	—

(Mit + sind die mehrfach, mit 1 die nur einmal an der Pflanze gesehenen Arten bezeichnet.)

mehrere glücklichere Bewerber die Besucher abspenstig machten; so Lantana tiliaefolia mit anfangs gelben, später orangefarbenen Blumen, die oft ihre Zweige mit denen der weissen Lantana verflocht; diese und eine sehr häufige Verbena mit blassblauen Blumen an langen dünnen Aehren zogen die Papilionen und Daptonoura Ilaire an, während Acraea Thalia durch eine der Senecio Jacobaea ähnliche, aber bis über mannshohe Art und Pyrameïs besonders durch Vernonia scorpioides (mit wenig augenfälligen schmutzig lila Blumen) von der weissen Lantana abgezogen würden. —

Aehnlich wird es mit Cordia cylindrostachya gewesen sein, die am Strand wie am Flussufer in grosser Menge wächst; und zwar auch an letzterem Orte in beiden Formen (lang- und kurzgrifflig). Sie war fast verblüht und ich habe an den wenigen übrigen Blumen keine Insecten gesehen; allein am Strand war sie sehr reich mit Früchten bedeckt, während ich am Flussufer nicht eine einzige Frucht habe finden können. Auch ihr werden hier durch lockendere Mitbewerber die Besucher entzogen worden sein. —

An einer schönen Passiflora, die einen Zaun überspann, flog in grosser Menge der Bassist unter unseren Bienen, unsere grösste Xylocopa, beim Honigsaugen sich den Rücken mit Blütenstaub beschmierend, aber nur ♀. — Dagegen fing ich ein ♂ dieser Xylocopa an der blauen Verbena, an der ich ein ♀ sah (♀ schwarz, ♂ fuchsig, also nicht zu verwechseln).

Besonders lieb war es mir, zahlreiche Stücke der hier ungemein seltenen Daptonoura Ilaire zu fangen, auch eine Anzahl ♀, die weit seltener zu sein scheinen als die ♂. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 8. December 1877.

. . . . . Kürzlich habe ich in August's Wald die Castnia acraeoides wieder gefangen. Im Fluge ist das Thier wirklich kaum von Acraea zu unterscheiden und ich begreife jetzt, wie ich es fangen und einpacken konnte, ohne es zu erkennen. Wahrscheinlich hätte ich es diesmal gar nicht beachtet, hätte es sich nicht hingesetzt. Mit dachförmiger Flügelfaltung sitzend, hat es natürlich nicht die Spur von Aehnlichkeit mit seinem so täuschend nachgeahmten Vorbilde. Das ist nicht ohne Interesse für die Auffassung der Mimicry. —

Ich schrieb Dir von einer an Bambusa lebenden Raupe, die an die der Brassoliden erinnerte; es hat sich eine Taygetis daraus entwickelt; die Schmetterlinge zeigen eine so grosse Verschiedenheit, namentlich in den Augenflecken der Hinterflügel, wie ich sie zwischen Geschwistern kaum für möglich gehalten hätte. — Eine andere Taygetis (Yphthima) pflegt jetzt gegen Abend in grosser Menge um August's Haus zu fliegen; sie ist in Zeichnung und Färbung nicht minder veränderlich; unter einer ganzen Zahl, die ich vorgestern von dort heimbrachte, waren nicht zwei ganz gleiche. Das Männchen von T. Yphthima zeichnet sich durch ungemein zahlreiche und lange Duftschuppen auf der Oberseite der Flügel aus. Vielleicht lassen sich bei den Satyriden die Duftschuppen zur Unterscheidung der so überaus veränderlichen, oft einander so ähnlichen Arten verwenden. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 27. December 1877.

. . . . . Zu den Pflanzen und Raupen, die ich Dir im letzten Briefe verzeichnete [1]), kann ich jetzt noch hinzufügen:

Franciscea ernährt die Raupe von Thyridia Themisto,
Jussiaea „ „ „ „ Victorina Trayja.

Ersteres ist merkwürdig, da alle mir bisher bekannten Arten (Ithomia, Dircenna, Mechanitis) auf Solaneen leben. — Die Scrofularineen sind nach Kunth: „den Solaneen am nächsten verwandt"; ebenso sind nach Endlicher. „Solanaceae a Scrofularineis nullo certo limite distinctae"; auch werden von letzterem beide Familien nebeneinandergestellt, aber zu verschiedenen grösseren Gruppen; dasselbe geschieht von Sachs, der die Solaneen zu der Ordnung der Tubifloren, die Scrofularineen zur Ordnung der Labiatifloren stellt. Wenn die beiden Familien wirklich „nächste Verwandte" sind, ist diese Anordnung von Endlicher und Sachs natürlich verkehrt, und die Schmetterlinge pflegen im Allgemeinen so gute Botaniker zu sein, dass sie wahrscheinlich auch in diesem Falle Recht haben, Franciscea als nächste Verwandte von Solanum und Cestrum anzusehen. — Schrieb ich Dir schon, dass in meinem Garten im Stamme von Cordia Myxa (am Mittelmeer heimisch) die Raupen von Rhamphidium sich einfanden, die sonst eine hiesige Cordia bewohnen, welche ohne eingehende Untersuchung der Blüten, also nach Wuchs, Blattform u. s. w. gewiss kein Mensch für einen Gattungsgenossen der Cordia Myxa halten würde. . . . .

1) Ges. Schriften, S. 611.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Itajahy, 31. December 1877.

..... Heute habe ich ein Räupchen von Dynastor Darius erhalten; das Ei stammt von einem gefangenen ♀. Leider weiss ich nicht, was es frisst und habe ihm eine ganze Menge verschiedener Monocotyledonen-blätter vorgelegt. Es ist ein wunderliches Thierchen, jungen Opsiphanes-raupen sehr ähnlich: ein dicker schwarzbehaarter Struwwelkopf und schlankes, blasses, gelbliches, längsgestreiftes, hinten 2-spitziges Räupchen als Anhängsel daran (Fig. 120).

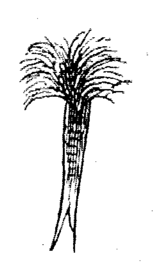


Fig. 120.

Als ich im Februar mit Friedenreich in Curitibanos war, haben wir gar nicht selten den riesigen Dynastor Napoleon gesehen, aber nie fangen können. Wenigstens könnte es nach der Grösse und Aehnlichkeit mit Darius und der Abbildung in Chenu kaum eine andere Art sein. Er setzte sich stets so zwischen die Zweige des Gebüsches, dass ein Schlagen mit dem Netze unmöglich war. Es war der richtige Napolium des Kutschkeliedes: „Was kraucht denn da im Busch herum?", nur darin seinem Namensvetter unähnlich, dass er deutschen Jägern durchaus nicht ins Garn gehen wollte. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 9. Januar 1878.

..... Ein hübsches Beispiel von Schlauheit einer wilden Taube, die täglich zu unserem Hause kommt, wo sie die Kinder mit Mais füttern. Sie ist schon lange gar nicht mehr scheu. Sie kommt stets aus einer mit Bananen bepflanzten Schlucht, die sich von Hause nach dem Itajahy zieht, und die Kinder meinten, dass sie da niste. Dieser Tage finden sie nun das Nest auf der ganz entgegengesetzten Seite des Hauses an einem dahinter aufsteigenden Berg. Das Thier macht jedenfalls einen ungeheuren Bogen, um ungesehen und aus entgegengesetzter Richtung vom Nest zu unserem Hause und zu uns zu gelangen. ....

Mein Dynastor-räupchen (s. oben) hat sich heute zum ersten Male gehäutet, seinen Struwwelkopf abgeworfen und dafür 4 Paar Hörner bekommen, wie sie auch seine Verwandten Opsiphanes und Caligo nach der ersten Häutung besitzen. —

Nach der Futterpflanze (Dalechampia und wahrscheinlich auch unsere 2te nesselnde Euphorbiaceen-gattung Tragia, an der meine Kinder den Schmetterling wie eierlegend fliegen sahen) gehört als nächste Verwandte zu Ageronia und Biblis die Gattung Eubagis (= Dynamine). Die Puppe ist der von Didonis sehr ähnlich, aber wie die von Eueides mit der Bauchseite aufwärts gekrümmt; dieselbe Stellung nimmt die Puppe von Eresia Langsdorffii an. Sie scheint also überhaupt bei kleinen, unter Blättern sich aufhängenden Tagfaltergruppen öfter vorzukommen, und diese werden dadurch allerdings weit weniger augenfällig, als wenn sie senkrecht niederhingen. Ich vermuthe, dass in die nähere Verwandtschaft von Ageronia auch Eunica Margarita gehört. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 23. Januar 1878.

..... Von den durch Dich besorgten Büchern haben mich Günther's Untersuchungen zur Geschichte der Mathematik besonders angezogen, die ich noch zu Ende gelesen habe, und ich habe einige Tage mit Anfertigung von Sterepolyedermodellen vertrödelt. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 9. März 1878.

..... Ich verliess Joinville am Abend des 4. Februar. Es war stark finster, es regnete, und der Rosselenker war ziemlich angeheitert, und so bestieg ich mit einigem Unbehagen den offenen Wagen, der mich bis zum Fusse der Serra bringen sollte. Doch schon ehe wir die letzten Häuser von Joinville hinter uns hatten, konnte ich den Regenschirm schliessen, der Himmel entwölkte sich nach und nach, und wohlbehalten erreichten wir gegen Mitternacht unser Ziel, 24 km von Joinville. Am Itajahy braucht man mehr Tage als dort Stunden, um bis zum Fusse der Serra zu kommen. —

Hier blieb ich 3 Tage (5.—7. Febr.). Das Wetter war sehr schwül, und jeder Nachmittag brachte Gewitter, doch waren die Vormittage sonnig, und ich benutzte sie zur Schmetterlingsjagd längs der schönen macadamisirten Serrastrasse. Die Strasse folgt hier einem kleinen Flüsschen, dem Rio Secco, und beginnt etwa 26 km von Joinville in vielen Schlangenlinien im Thale dieses Flüsschens die Serra zu ersteigen. An dieser Stelle war eine Ansiedlung, deren Besitzer und seine Frau vor einigen Jahren von den Wilden erschlagen wurden; jetzt liegt sie wüst. Zwischen den noch in Mengen vorhandenen Bananen blühte Adenostemma, auch sonst längs der Strasse fast die einzige Blume. Es ist das, wie Du weisst, eine Lieblingsblume der Glaucopiden und der Ithomiinen. Von ersteren war u. A. eine schöne Leucopsumis, schwarz mit rother Binde, häufig; auch Belemnia inaurata kam vor; dagegen vermisste ich die am Itajahy häufige Eunomia Eagrus. Von Ithomiinen war besonders die kleine durchsichtige Ithomia Sylvo sehr häufig; eine 2te Ithomia, nur einmal gefunden, schwarz und blassgelb, war mir neu. — Mechanitis Lysimnia war nicht selten; zum ersten Mal gelang es mir hier, bei einigen, doch nur wenigen ♂ einen unzweideutigen, angenehmen, wenn auch schwachen Duft wahrzunehmen; stets deutlich ist derselbe bei den ♂ von Dircenna (Xantho?), die ebenfalls nicht selten war. Minder häufig war eine Ceratinia, und nur einmal fing ich T h y r i d i a M e g i s t o. Diese letztere war mir sehr erwünscht, um sie mit der mehrfach gefangenen grossen I t u n a I l i o n e vergleichen zu können [1]. Neu und höchst erwünscht war mir auch eine L y c o r e a, von der ich ein einziges ♂ fing. — T h y r i d i a hat wie andere Ithomiinen Haarpinsel am Vorderrande der Hinterflügel, I t u n a und L y c o r e a haben mächtige einziehbare Haarpinsel am Ende des Hinterleibes, die sehr stark (für mich nicht angenehm) riechen. Einige ♂ von Ituna, nicht alle, stülpten diese Duftpinsel vor,

1) Ges. Schriften, S. 779.

als sie gefangen wurden; vielleicht dienen sie ausser zum Anlocken der ♀ auch zur Abwehr von Feinden. Wie im Besitz der Duftpinsel am Hinterleibsende, stimmen Ituna und Lycorea auch darin mit Danais (Erippus und Gilippus) überein, dass der Rand der Felder zwischen Rippe 1 b und 2 der Hinterflügel nur ebenso viel (bei Thyridia und überhaupt den Ithomiinen doppelt soviel) Flecken oder Punkte trägt, wie die übrigen Felder des Flügels. Ich hatte das allerdings nicht anders erwartet, freute mich aber doch der Bestätigung; dass die Ithomiinen von den Danainen als besondere Unterfamilie zu trennen sind, ist mir dadurch nur noch gewisser geworden. Die überraschende Aehnlichkeit zwischen Ituna und Thyridia, die deshalb allgemein als Nachbarn aufgeführt wurden, hat sicher mit Blutsverwandtschaft nichts zu thun; erstere ist eine Danaine, letztere eine Ithomiine; ich zweifle nicht, dass auch Futterpflanzen und Bau der Raupen dies bestätigen werden. —

Von Maracujáfaltern war Dione Vanillae häufig; Dione Juno, Colaenis Julia, Heliconius Eucrate, Besckei, Apseudes wurden vereinzelt gesehen. — Auch hier am Itajahy war dies Jahr Dione Vanillae, die vorigen Sommer fast ganz fehlte, wieder sehr häufig. Von Satyriden sah ich nur unsere gemeine Euptychia Canthus, während am Itajahy in den Wäldern am Fusse der Serra eine ganze Zahl von Arten (Eupt. Quantius, cosmophila u. a. Taygetis sp.) in grösster Menge flogen.

Von Nymphalinen wurden Phyciodes (Eresia) Langsdorffii, Janthe, Liriope, Anartia Amalthea, Junonia Lavinia, Hypanartia (Lethe?) Adelpha Syma, Megalura Coresia und Haematira Pyramus gefangen. In Eresia Langsdorffii, deren Pracht weit eher an Maracujáfalter erinnert (und selbst nach dem Flügelgeäder stellt Herr. Sch. Eresia in die Nähe von Colaenis!) — möchte wohl Niemand einen näheren Verwandten von Anartia Amalthea und Victorina Trayja vermuthen, und doch kann über das Zusammengehören dieser drei als Falter so verschiedenen Thiere kein Zweifel sein. Ihre Raupen leben auf derselben Pflanze, einer Acanthacee, sie stimmen auch vollständig in der Bedornung des Leibes überein und unterscheiden sich von allen mir bekannten Nymphalinen; bezeichnend ist namentlich, dass der vorletzte Hinterleibsring zwei unpaare Dornen trägt, jeder der vorhergehenden Hinterleibsringe einen. — Die Raupen von Anartia und Victorina haben 2 Dornen am Kopfe, wie Heliconius, denen von Eresia Langsdorffii fehlen sie, wie bei Acraea. — Ich vermuthe, dass auch Junonia in diese Verwandtschaft gehört. — Dass auch zu Ageronia und Didonis sich ein dritter unerwarteter Genosse gefunden hat, (die an Dalechampia gefundene Puppe ist der von Didonis sehr ähnlich), nemlich eine der Myrrhina ähnliche Eubagis (Dynamine), schrieb ich Dir wohl schon. Merkwürdig ist, dass die Puppen von Eubagis und Eresia dieselbe eigenthümliche Haltung annehmen, wie die von Eüeides, nemlich von dem an der Unterseite eines Blattes befestigten Hinterende nicht gerade niederhängen, sondern sich so biegen, dass die Bauchseite dem Blatte fest anliegt. Wahrscheinlich hängt dies zusammen mit ihrer geringen Grösse; denn nur kleinere Puppen können sich auf diese Weise einigermassen verstecken. —

Gelblinge (Callidryas) waren auffallend selten; ich fing einige Argante und sah eine zweite Art fliegen, wahrscheinlich Trite, während hier ausserdem Philea und Eubule häufig waren.

Von Weisslingen war die hier gemeine Daptonoura Lycimnia selten (auch am Itajahy fehlt sie an einigen Orten, z. B. am linken Flussufer oberhalb des Beneditto, wahrscheinlich, weil die Futterpflanze fehlt; es fehlte dort auch, mit der Futterpflanze Asclepias curassavica, die hier so gemeine Danais Erippus, die ich auch auf meiner jetzigen Reise nicht sah). — Sehr häufig war dagegen eine Art, von der ich hier nur 2mal ein ♀, einmal ein ♂ fing; ersteres bestimmte Gerstaecker als Pieris Napi, letzteres Staudinger als P. Albunea var.? (an nov. spec.?). Aber Albunea soll „un petit faisceau de poils noirs près de l'extrémité anale" haben, also ähnlich wie Ilaire, davon ist bei unserer Art keine Spur. — Ich finde, dass das ♂ vollständig zu Boisduvals Beschreibung von P. maenacte stimmt, die in Paraguay und Argentinien leben soll und deren ♀ Boisduval nicht kannte. Das ♀ ist in der That P. Napi sehr ähnlich; es unterscheidet sich u. A. dadurch, dass die dunkle Bestäubung längs der Flügeladern an der unteren Discocellularader des Hinterflügels fehlt. Die bei P. Napi ♂ so überaus reichlich und in so eigenthümlicher Form entwickelten Duftschuppen sind bei P. Maenacte ♂ nur in spärlicher Zahl vorhanden und haben die gewöhnliche Gestalt (wie z. B. bei Hesperocharis). Sonst kam von Weisslingen noch P. Aripa (oder Elodia?) vor, die ich an Brunnenkresse Eier legen sah. — Eurema Leuce und Sinoë fanden sich vereinzelt, etwas häufiger war Eurema Elathea. Diese Art ist nahe der Mündung des Itajahy ungemein häufig, verirrt sich nur selten bis zu uns herauf (etwas über 50 km vom Meere), fehlt weiter oben vollständig, findet sich aber wieder vereinzelt auf dem Hochlande bei Curitibanos. Von Dona Francisca aus dagegen geht sie ununterbrochen von der Küste die nahe Serra hinauf bis aufs Hochland. — Pereute Swainsonii sah ich nur einmal fliegen. Dagegen war Archonias Tereas wie auch hier an ähnlichen Stellen (d. h. am Rande breiter den Urwald durchschneidender Wege) sehr häufig, und ebenfalls, wie hier, war das Vorbild dieser Art, Papilio Nephalion, sehr selten. Ich sah und fing ein einziges ♂ und konnte an dem weissen dichten Filz in dem breiten Umschlag der Hinterflügel einen schwachen, angenehmen Geruch wahrnehmen. — Hätte man nur die hiesige Schmetterlingswelt im Auge, so könnte man den seltenen Papilio Nephalion als Nachahmer der gemeinen Archonias Tereas ansehen; allein ersterer trägt das Gewand eines zahlreichen weit verbreiteten Verwandtenkreises, letzterer entfernt sich in Farbe und Zeichnung von den nächsten Verwandten. Ist diese Nachahmung als schützende Aehnlichkeit entstanden, so ist jedenfalls da, wo sie sich ausbildete, das Zahlenverhältnis der Arten das umgekehrte gewesen; hier mag dann Archonias Tereas ein günstigeres, Papilio Nephalion ein ungünstigeres Gebiet gefunden, und so mag das frühere Zahlenverhältniss sich geändert haben. Doch darf man wohl auch an die Möglichkeit denken, dass die Aehnlichkeit für Archonias Tereas überhaupt nie als Schutz gedient habe, dass sie entstanden ist, weil die ♀ den Pap. Nephalion schön finden und ihre ähnlichen ♂ begünstigten, also durch geschlechtliche Auswahl.

Papilionen waren selten; ausser Nephalion sah ich Thoas, Polydamas, Protesilaus und Evander (? letzterer wurde nur gesehen, nicht gefangen, die Bestimmung ist also fraglich).

Von Dickköpfen sah ich Thymele Proteus, Leucochitonea niveus, Achlyodes Thraso, Hesperia Syrichthus und verschiedene kleinere Arten. Nimmst Du dazu noch Libythea Carinenta und einen grossen Caligo, den ich früh Morgens am

8. Febr. fliegen sah, so hast Du die von mir am Fusse der Serra beobachteten Falter.

Täglich kommen auf der Strasse Truppen von 15 bis über 30 Maulthieren vorüber, wohl ihrer 5 bis 6 den Tag, die entweder vom Hochlande Mate brachten, der in Joinville in einer „Matemühle“ gestampft, gesiebt und zur Ausfuhr fertig gemacht wird, oder mit verschiedenen Waaren beladen nach oben zurückkehrten.

Mein Wirth hatte eine weisse Kuh von jener merkwürdigen Rasse, die Dir aus Darwins Schriften bekannt ist, eine Nata[1]), oder wie man sie hier nannte, Gimbé. Er hatte sie erst vor einigen Wochen vom Rio negro mitgebracht, wo sie die einzige ihrer Art in der Heerde gewesen war. Die Thiere mussten auch da selten sein; für verschiedene Tropeiros vom Hochlande war die Kuh so neu wie für mich. Das Thier war, abweichend von Darwins Angabe, ungewöhnlich sanft und zahm; — es hatte mit seinem kurzen Gesicht ein lächerlich menschenähnliches, dumm gutmüthiges Aussehen. —

Am 8. Februar übergab ich mein Gepäck einem Wagen, der nach São Bento fuhr, um selbst zu Fuss dahin aufzubrechen. Bei etwa 26 km beginnt der Weg zu steigen, bei 32 bis 33 km hat man schon den eigentlichen steilen Abhang der Serra hinter sich, obwohl der Weg noch einige Stunden mehr steigt als fällt. Imbauben, die am Itajahy schon bei der Subida, mehrere Tagereisen vom Fusse der Serra aufhören, begleiteten mich hier bis fast auf die Höhe der Serra; noch zwischen 33 und 34 km sah ich ein einzelnes junges Stämmchen am Wege. Zwischen 29 und 37 km traf ich mehrere zum Theil riesige Bäume von Jaguatirão in prachtvollster Blüte. In Dona Francisca und São Francisco blüht dieses prächtige Pleroma, dessen anfangs weisse Blumen später rosen- und dann purpurrot werden, gegen Weihnachten. Hier befand ich mich vielleicht 8 bis 900 m höher. Besonders schön nahm sich ein mässig grosser Jaguatirãobaum aus, den rings niedrigeres, mit grossen dunkelvioletten Blumen über und über bedecktes Gebüsch eines anderen Pleroma (flor de quaresma) umgab. —

Von Schmetterlingen sah ich beim Aufsteigen verschiedene kleine Eurema, Pieris Maenacte, eine Daptonoura Lycimnia, Junonia Victorina und einige wenige Morpho Epistrophis. — Wie vermisste ich die zahlreichen Morpho, die uns in beständigem Entzücken erhielten, als wir in gleicher Jahreszeit die Serra des Itajahy erstiegen, ja schon an der Subida. Da waren Epistrophis, Achilles, Menelaus, Adonis und weiter oben Cytheris in Menge, und namentlich die drei letzten leuchteten uns entgegen aus dem dunklen Laubwald, der Hunderte von Fussen unter uns lag und um dessen Kronen sie im Sonnenschein langsam sich wiegten.

Bei 38 km begann die niedliche Hesperocharis (Anguitia?), weiter hin und bei São Bento war sie stellenweise sehr häufig; auch bei Curitibanos war sie im vorigen Sommer der häufigste Weissling; hier am Itajahy ist sie ziemlich selten.

Ich ging bis 53 km, wo ich mit den Fuhrleuten, die meine Sachen hatten, in einem leeren Arbeiterschuppen übernachtete. Es war der erste regenlose Tag im Monat gewesen, wenigstens für mich; andere Reisende, vor und hinter mir, waren, wie ich später hörte, von den Gewittern ausgewaschen worden, die ich seit Mittag bald hie bald da drohend aufsteigen sah und brummen hörte.

---

1) Siehe Darwin: variation of anim. a. plants I p. 89 ff.

Bei meinem Rastplatz bestand der Urwald schon grösstentheils aus Araucarien, etwa $1/2$ Stunde vorher hatte ich die erste einsam den Laubwald überragen sehen. Xaxim, der Baumfarn mit dem dicht gepolsterten Stamm (Balantium Sellovianum) war hie und da massenhaft vorhanden. Von Pflanzen war mir sonst wenig Bemerkenswerthes aufgestossen; eine Fuchsia, an der Pieris Maenacte flog, war dieselbe, die hier unter der Serra wächst; eine über mannshohe prächtige rothe Lobelia kannte ich schon vom oberen Capivary; ich fing daran einen hübschen, mir neuen Dickkopf; in einem Sumpfe am Wege wuchs mit dieser Lobelie und einer schönen Composita ein riesiges Eryngium. Hie und da blühte am Wege ein scharlachrother Salbei, der auch am Capivary und am oberen Itajahy wächst. Um diese Salbei sammeln sich besonders die Schmetterlinge Pieris Maenacte, Hesperocharis, Heliconius Besckei, Dione Vanillae und Juno Pyrrhopyga Zeleucus. Neu war mir eine sehr schöne Maracujá mit blauer Blume und dunklem, in der Mitte fast schwarzem Strahlenkranze. —

Am nächsten Tage brach ich schon im Dunkeln auf, die treffliche Strasse erlaubte es, und hatte bereits 8 km hinter mir, als die Sonne aufging. Auf einem kleinen Campo (Campo alegro) traf ich bei 67 km wieder die ersten menschlichen Wohnungen (von drei Schuppen und Häusern der Wegarbeiter und Wegaufseher abgesehen), und trank da im Laden eines Brasilianers meinen Kaffee. — Ein wenig weiter traf ich am Wege Salbeiblüte, um die sich ganze Schaaren von Heliconius Besckei gesammelt hatten; welche Pracht sie aufgescheucht entfalten, kannst Du Dir denken. So häufig dieser Falter auch am oberen Itajahy ist, hatte ich ihn an Blumen doch immer nur einzeln gesehen. — Gegen $10^1/_2$ Uhr erreichte ich bei 76 km das Gebiet von São Bento, einer seit 4 Jahren bestehenden, jetzt über 500 polnische, böhmische und deutsche Familien enthaltenden Ansiedlung und traf gleich im ersten Hause einen alten Bekannten, der seit einem Jahr sich hier als Kaufmann niedergelassen hatte. Es war abscheulich heiss, wenn auch nicht die schwüle Treibhausluft der Küste; ich rastete ein paar Stunden, um dann von der Serrastrasse links abgehend, auf kürzerem Wege den Mittelpunkt der Colonie und das Haus meines Gastfreundes H. zu erreichen. Ich kam gegen 3 Uhr dort an.

In São Bento blieb ich bis zum 17ten und durchstreifte es, theils allein, theils mit H., nach allen Richtungen. Das Gebiet von São Bento ist hügligr, zum Theil bergig, doch sind die Abhänge nicht zu steil für spätere Bearbeitung mit dem Pfluge. Die Bäche und Flüsschen, dem Rio negro und durch ihn dem Paraná zufliessend, sind zum Theil von sumpfigen Niederungen eingefasst. Die älteren Ansiedlungen hatten zum Teil schon recht ansehnliche Lichtungen und nach dem Wuchse des Mais zu schliessen, schien der Boden im Allgemeinen nicht schlecht. Ausser Mais werden Roggen, Hafer, Buchweizen, Kartoffeln, Erbsen u. s. w. gebaut. Das Brod bäckt man aus Roggenmehl. — Zum grössten Theil ist jetzt noch alles mit Wald bedeckt, teils Laubwald, teils Araucarien. In einer sumpfigen Niederung wuchsen Araucarien und zahlreiche Girivápalmen durcheinander. — Meine Pflanzenausbeute war fast Null. Von den vielen eigenthümlichen Gräsern, Blumen, Sträuchern der Campos dos Curitibanos fand ich hier nichts wieder. Paracatinga, Xaxim, Araucarien, Weinmannien kommen hier auch schon an und unter der Serra vor. — Neues fand ich hier fast gar nicht. Die schöne Maracujá, die ich schon unterwegs getroffen, war stellenweise fabel-

haft häufig, besonders an Bergen und überzog oft weithin die Seiten des Weges. — In Sümpfen kam ein grosses Equisetum vor und eine mannshohe gelbe Lobelia, die mir neu war. — Häufig war das weisse Veilchen; es trug reichlich Früchte über und unter der Erde, die aber meist noch unreif waren. . . . . Als Besucher des Veilchens beobachtete ich Eurema Elathea und verschiedene kleine Dickköpfe. —

Schmetterlinge waren in reicher Menge vorhanden, wenn auch meist die Schwärmer, die einen Salbei, eine Vernonia, eine Baccharis u. s. w. umflatterten, nur aus sehr wenigen Arten bestanden. — Von alten Bekannten aus Curitibanos traf ich Pyrrhopyga Xanthippe und Eteone Tisiphone wieder. . . . . Dies Capitel der nachahmenden Schmetterlinge bietet überhaupt noch gar manche der Aufklärung bedürftige Punkte, aber die Schwierigkeiten liegen nicht da, wo man sie gewöhnlich (z. B. auch Benett im Novbr.-Heft des Kosmos) zu suchen pflegt. Gäbe man die verrückte Forderung von mindestens tausend Zwischenformen zwischen der Urform der Leptalis und den nachgeahmten Ithomien zu, so wäre allerdings an die Entstehung der Mimicry durch natürliche Auslese kaum zu denken. Aber wenn selbst, was sicher nicht der Fall war, jene Urform ein Weissling mit dem Flügelschnitt einer Pieris gewesen wäre, würde man doch kaum fünfzig Zwischenformen einzuschalten brauchen, um den Unterschied zwischen je zweien geringer zu machen, als er innerhalb derselben Schmetterlingsart, ja (z. B. bei Taygetis) unter leiblichen Geschwistern häufig vorkommt. Es handelt sich dabei ja nur um Schnitt und Farbe der Flügel, um ein rein äusserliches Aehnlichwerden. —

Mehrmals hatte ich auch hier wieder schlagende Beispiele für die Vorliebe bestimmter Schmetterlinge für bestimmte Blumen; während an einer sumpfliebenden weissen Acanthacee in grösster Menge Anartia Amalthea und die sonst selten auf Blumen zu sehende Junonia Lavinia flogen, wurde dicht dabei eine Vernonia von Glaucopiden und Ithomiinen (Ithomia Sylvo, Dircenna, Mechanitis, einmal auch Ituna) besucht, und wieder nur einige Schritte davon flogen Weisslinge (Hesperocharis, Pieris), Gelblinge (Callidryas und Dione Vanillae) an rotem Salbei. — Wo es andere Blumen nicht gab, ging Anartia auch an Salbei. — An einer kleinblütigen, aber sehr reichlich blühenden blauen Verbene (im Sumpf) fanden sich von den genannten Arten Amalthea, Lavinia, Hesperocharis und Maenacte zusammen. — Dircenna ging, wo sie keine Compositae hatte, auch an die von Amalthea und Junonia besuchte Acanthacee. Recht reichlich von Insekten besucht waren die blühenden Buchweizenfelder; Käfer, Wespen, Bienen (Trombeta), Fliegen (besonders häufig eine auch hier lebende Art mit aufgeblasenem Hinterleib mit steifen struppigen Borsten), mannigfache, u. A. wespenähnliche Glaucopiden, Dickköpfe (z. B. Proteus), eine mir neue Euptychia, zahllose Eueides Aliphera, einzelne Weisslinge, einmal eine Ituna u. s. w. . . . .

Doch ich will Dir meine Schmetterlingsausbeute in São Bento hier aufzählen: Ituna (2 ♂, Vernonia und Buchweizen); Ithomia Sylvo, Dircenna, Ceratinia sp., Mechanitis Lysimnia (Vernonia, Buchweizen); — Eteone Tisiphone, Euptychia sp. — Caligo (2 ♀, vielleicht die ♀ des an der Serra und Itajahy gefangenen C. Reevesii, desssen Flügelschnitt sie haben). — Morpho Menelaus sah ich einmal fliegen. — Dione Vanillae (häufig: Salbei, Maracujá), Dione Juno und Col. Julia (beide selten, Salbei); Heliconius Besckei (häufig, Salbei); Eueides Ali-

phera (massenhaft: Salbei, Buchweizen, Bidens, Baccharis pp.). — Euptoicta Claudia (einmal an Verbena, auch hier bei Curitibanos sehr selten). — Eresia Janthe (selten, hier eine der gemeinsten Arten), Junonia (von Joinville bis S. Bento in grösster Menge besonders auf den Weg und viele Pflanzen sich setzend; noch vor 4 bis 5 Jahren war hier Junonia sehr selten; häufiger im Mündungslande des Itajahy; seitdem ist sie von Jahr zu Jahr häufiger geworden und ist dieses Jahr auch hier höchst gemein). Anartia Amalthea massenhaft. Victorina Trayja (nicht selten am Wege, einmal auf Buchweizen gefangen). Pyrameis (sehr selten, bei Curitibanos sehr häufig). Didonis Biblis (sehr selten); Eunica Margarita (mehrfach gefangen). Callicore Eluina selten (ich fing eine regelmässige 88, eine 86 und eine 80! Hier habe ich unter Hunderten nie etwas Anderes gesehen als 88. Sind Arten variabler, wo sie selten sind?) — Catagramma: ich fing, leider nur einmal, eine allerliebste Art (der C. Hydaspes sehr ähnlich, vielleicht nur Abart) dieser mir neuen Gattung am Fenster. — Adelpha Syma war sehr häufig längs fast des ganzen Weges von Joinville bis São Bento, aber auch die einzige Art ihrer Gattung. Von Apaturen fing ich einige Male die schöne A. Laurentia mit Prepona-ähnlicher Oberseite der Flügel; sie ist hier sehr selten, war aber recht häufig am oberen Itajahy (Westarm, Tayó) und dann einmal eine zweite sehr hübsche Art, von der Friedenreich voriges Jahr ein Stück von Curitibanos mitbrachte. —

Von einigen Thecla und Erycinidenarten kenne ich die Namen nicht. —

Callidryas Cipris war wie bei Curitibanos die hübscheste Art dieser Gattung; sie war sehr gemein an Salbei und schien mir von besonderer Grösse; namentlich die ♂ waren auch wirklich, wie ich später sah, erheblich grösser als hier gefangene. Ausserdem sehr vereinzelt C. Argante. — Pieris Maenacte, P. Aripa (?) und Hesperocharis waren alle drei an Salbei sehr häufig, aber an derselben Stelle meist eine derselben vorherrschend, eine zweite selten, die dritte fast fehlend und zwar wechselte das bisweilen mehrmals denselben Weg entlang im Laufe von 10 bis 12 km. Daptonoura Lycimnia sehr selten. Leptalis Thermesia. Eurema Elathea u. a. kleine gelbe Arten. Einmal fing ich (an Salbei) Pereute Swainsonii. — Archonias (Euterpe) Tereas fehlte vollständig. —

Von Papilionen fing ich an Salbei ein paar Mal P. Hectorides, und einmal erhielt ich P. Cleotas (ein ♂ mit scharf gesägtem Rande der Vorderflügel). Zu Hunderten dagegen hätte man einen Papilio fangen können, der ebenso gut und ebenso schlecht zu Boisduvals Beschreibung und Chenus Abbildung von P. Grayi wie zu der von P. Scamander passt; einige Stücke zu der einen, andere zu der anderen Beschreibung; andere zu keiner; alle unterscheidenden Merkmale zeigten sich im höchsten Grade wandelbar. — Die bei P. Cleotas so stark entwickelte Zähnelung des Vorderrandes der Flügel, die Felder als Kennzeichen seiner ganzen Sectio XLVII. anführt, fehlt bei beiden Geschlechtern vollständig; den Hinterleib fand ich nur sehr selten einfach schwarz (was Felder ebenfalls für die ganze Section als Merkmal angiebt, während Boisduval für Scamander gelbe Streifen und weisse Flecke des Hinterleibes erwähnt). Sogar das Merkmal im Flügelgeäder, welches Felder für die Scamander und Grayi enthaltende Subsectio B seiner Sectio XLVII. aufstellt: ramus subcostalis tertius alarum anticarum paullulum pone cellulae clausum oriens" zeigte sich nicht beständig; ich untersuchte darauf 21 Stück; der betreffende Ast entsprang vor dem Ende der

Mittelzelle bei 2 ♂ und 2 ♀, am Ende bei 4 ♂ und 4 ♀, nach dem Ende 6 ♂ und 3 ♀. Noch merkwürdiger als durch diese grosse Veränderlichkeit wurde mir der P. Grayi oder Scamander durch den ungemein starken und angenehmen Geruch, der von einem Bart längs des Innenrandes der Hinterflügel des ♂ ausging. Er war noch nach mehr als 14 Tagen, wenn auch schwach, zu bemerken; am meisten Aehnlichkeit schien er mir zu haben mit dem der Mondury. Ich habe ein solches ♂ wie eine Blume in der Hand getragen, um mich gelegentlich des Duftes zu erfreuen [1]). — Ich fand diesen duftigen Falter nur an einigen wenigen kleinen Stellen, an denen ich sonst nichts Auszeichnendes finden konnte und zwar an dem roten Salbei und jedesmal in grosser Menge. Man konnte die Tiere gemächlich, eins nach dem anderen, oft mehrere auf einmal, wegfangen, ohne die übrigen zu verscheuchen. . . . .

Von Dickköpfen sah und fing ich mehrere hübsche, mir neue Arten, so ein prächtiges grosses Thier, das dem Erycides Pygmalion nahe steht. Alte Bekannte von meiner Curitibanosreise waren Pyrrhopyga Xanthippe und der schöne Achlyodes Busirus den ich am Tayó gefangen habe. — Von Castnien fing ich eine der C. Ardalus ähnliche, mir neue Art. Coronis Leachii sah ich an einem strauchartigen (honiglosen) Solanum sitzen; ich hatte diese Thiere, die gegen Abend nicht selten in die Häuser kommen (in meinem Hause fing ich schon drei Arten) noch nicht im Freien gesehen. —

Nur einmal sah ich in São Bento zwischen die zahlreichen Schmetterlinge, die den rothen Salbei umflatterten, einen Kolibri sich mischen. —

Am 18. Februar machte ich mich auf den Rückweg. Ich fuhr mit einem leer nach S. Francisco zurückkehrenden Wagen. Derselbe hatte unterwegs mehrfach Aufenthalt, und ich ging dann voraus und legte so den grössten Theil des Weges zu Fuss zurück. Wir übernachteten etwa 56 km von Joinville; ich schlief in einem anderen leeren Frachtwagen auf einem Bund Roggenstroh. Am nächsten Morgen hatten sich die Pferde meines Fuhrmanns verlaufen. Ich ging also voraus und wurde erst am Fusse der Serra, 24 km, wieder eingeholt. Das Wetter war bewölkt, also zum Wandern ebenso angenehm, wie für die Schmetterlingsjagd unpassend. Unter sanftem Regen langte ich gegen 2 Uhr bei meinem früheren Wirthe an. Auf der Serra hatte ich eine prächtige Gesneracee getroffen mit stattlichen reichblütigen Rispen scharlachrother über 5 cm langer starker proterandrischer Blumen. Eine kopfgrosse Knolle nahm ich mir für meinen Garten mit. Während ich die Pflanze trug, kam eine Hummel herangeflogen, für deren Rüssel natürlich die 35 mm lange Blumenröhre zu lang war. Ich fand, dass fast alle Blumen am Grunde von Hummeln (wohl besonders von Xylocopa) durchlöchert waren. Für die Bestäubung durch Schmetterlinge scheint mir die Blume nicht besonders geeignet, und ich vermute, dass Kolibris die Hauptvermittler des Befruchtens sind. —

Mit meinem Wagen fuhr ich noch bis 11 km und ging am nächsten Morgen nach Joinville. Am Wege blühte in grosser Pracht eine Menge Cassia multijuga. — Am 22. Februar fuhr ich bei Dunkelwerden mit Thusnelda und einigen Bekannten vom Itajahy von Joinville ab in einem Canoe, das uns in etwa 2 Stunden nach dem in der Lagôa saguassú vor Anker liegenden Dampfer São

1) Ges. Schr. S. 953.

Lourenço brachte, und zwar unter bald schwächerem, bald stärkerem Nässeln, das kurz nach unserer Ankunft in anhaltenden Platzregen überging. Der Kommandant des Dampfers kam später ganz durchnässt an. — Am anderen Morgen ging es nach São Francisco und von da, bei ruhigem Meere, nach Itajahy, wo wir gegen 4 Uhr ankamen. In der Nacht, 2 Uhr, ging es weiter, den Fluss hinauf und $7^1/_2$ Uhr waren wir am Gaspar. Ein Wagen brachte uns von da nach Hause. . . . .

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 12. März 1878.

Hochgeehrter Herr Professor!

Was den nächsten Anstoss giebt zu diesen Zeilen, sind zwei soeben dem Ei entschlüpfte Räupchen. Ich erhielt sie aus Eiern, die ich abgeflatterten Weibchen von Papilio Nephalion und Junonia Lavinia ausgedrückt hatte. Falls Sie es noch nicht versucht haben, möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, dass man auf diese Weise oft im Stande ist, sich wenigstens die jüngsten Räupchen zu verschaffen, die aufzuziehen man freilich ihre Futterpflanze kennen muss. So habe ich aus von mir entbundenen Eiern Raupen erhalten und aufgezogen von Colaenis Dido, von Caligo sp., mehrmals von den hier seltenen Dynastor Darius. —

Im vorigen Monat machte ich einen Ausflug auf unser Hochland ins Quellgebiet des Rio negro, um welches sich die Provinzen Sa. Catharina und Paraná streiten; ich hatte eine recht befriedigende Schmetterlingsausbeute, d. h. selbstverständlich nicht an aufzuspiessenden neuen oder seltenen Arten, sondern an für die eine oder andere allgemeine Frage verwendbaren Beobachtungen. Ein recht hübsches Beispiel fand ich dafür, dass bei Mimicry nicht immer die verhältnismässige Häufigkeit zu einer bestimmten Zeit und an einem bestimmten Orte zu entscheiden erlaubt, welche von 2 Arten Vorbild, welche Nachahmung sei. Hier ist Colaenis Julia ziemlich häufig, die täuschend ähnliche, nur kleinere Eueides Aliphera ziemlich selten. Man möchte letztere um so eher als Nachahmer der ersteren Art ansehen, als Eueides Pavana ohne Frage Acraea Thalia nachahmt und unsere dritte Art Eueides Isabella dem Heliconius Eucrate überraschend ähnlich ist. In São Bento, auf dem Hochlande im Norden unserer Provinz, war dagegen Eueides Aliphera vielleicht der häufigste aller Schmetterlinge, — ich habe ihrer acht mit einem Schlage des Netzes gefangen! — dagegen Colaenis Julia äusserst selten. — Falls überhaupt Mimicry vorliegt, und das ist trotz der nahen Verwandtschaft wahrscheinlich, ist an dem einen Orte das Vorbild, an dem anderen, wenige Tagereisen davon, das Nachbild überwiegend häufig. — In unserer ganzen Provinz ist (d. h. im Küstengebiet, nicht auf dem Hochland, wo die Art zu fehlen scheint) Archonias Tereas ein recht häufiger, der überaus ähnliche, aber bedeutend grössere Papilio Nephalion ein sehr seltener Falter; in diesem Falle ist trotzdem ohne Frage der Papilio das Vorbild des Pieriden gewesen. —

Mein besonderes Augenmerk ist noch immer auf die Duftwerkzeuge der Schmetterlingsmännchen gerichtet; ich habe jetzt schon bei gegen 50 Arten

eigenthümliche Düfte der Männchen deutlich wahrgenommen. Auch meine letzte Reise bot mir in dieser Beziehung wieder manches Neue. Einen wahren Blumenduft, so stark und so angenehm, dass ich wirklich den Schmetterling zum Riechen in der Hand getragen habe, entwickelt das ♂ eines in São Bento stellenweise sehr häufigen Papilio, der mir werthvoll wurde auch durch seine grosse Variabilität. Es ist Papilio Scamander oder Grayi; die Beschreibung beider Arten (in Boisduval Spec. géneral) fallen innerhalb der Grenzen der Veränderlichkeit dieser Art. —

Unter den Heteroceren scheinen neben dem Hinterleibe (Glaucopiden, Sphingiden u. s. w.) besonders häufig die Beine Träger von oft hochentwickelten Duftwerkzeugen zu sein; die Düfte sind freilich meist für unsere Nasen zu fein. Besonders in der Form von Schienenpinseln pflegen diese Duftwerkzeuge der Beine aufzutreten und zwar meist an den Hinter-, seltener an Mittel- oder Vorderschienen. Auch im Besitze der Schienenpinsel (bei den ♂ von Achlyodes u. s. w. nähern sich die Dickköpfe den Heteroceren; dass sie auch hier, bei den Dickköpfen, der Duftentwicklung dienen, ist wohl kaum zu bezweifeln, obwohl ich erst einmal (bei Plesioneura Eligius ♂) wirklich schwachen Duft wahrzunehmen glaubte. Doch diese Specialia dürften Sie kaum interessieren.

Eines der hübschesten Ergebnisse meiner diesjährigen Raupenzucht ist, dass drei Schmettterlinge, denen man es im Falterzustande sicher nicht ansieht, Victorina Trayja, Anartia Amalthea und Phyciodes Langsdorffii, nächste Verwandte sind; die übereinstimmende Bedornung der Raupen, die sogar auf derselben Futterpflanze leben, lässt darüber keinen Zweifel.

Mit freundlichem Grusse an Ihren Herrn Schwager

Ihr hochachtungsvoll ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 6. April 1878.

. . . . . Schrieb ich Dir schon, dass ich die Raupe von Junonia gezogen habe? Die Aehnlichkeit des Falters mit Anartia liess mich vermuthen, dass die Raupe dasselbe Futter fressen würde, welches die von Anartia, Victorina und Eresia Langsdorffii frassen. Ich drückte einem ♀ Eier aus, erhielt daraus ein Räupchen und fand meine Vermuthung bestätigt. — Gestern hat sich diese Raupe verpuppt und gleichzeitig erhielt ich wieder ein junges Räupchen, das an Blättern von Stephanophysum munter frisst. Die Bedornung ist genau wie bei den 3 anderen an denselben Acanthaceen lebenden Raupen. . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 13. Mai 1878.

. . . . . Grosse Freude hat mir das ♀ einer mir neuen Epicalia gemacht, welches Selma mir vorgestern an Bergamotten (einer Art Orangen) fing. Dasselbe scheint eine ältere Färbungsweise mit erst unvollständig ausgeprägter Medea-

zeichnung bewahrt zu haben. Das Zimmtbraun nimmt noch einen grossen Theil der Vorderflügel ein; die mittlere gelbe Querbinde, auf den Hinterflügeln schon völlig ausgeprägt, tritt nur ein kurzes Stück (bis Rippe 2) auf die Vorderflügel; die beiden übrigen Flecke dieser Binde stehen noch in einer dem Aussenrande gleichlaufenden Linie u. s. w.[1]).

An Professor **Weismann.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 25. Juni 1878.

Hochgeehrter Herr Professor!

Vor einigen Tagen erhielt ich Ihre Abhandlung „über die Schmuckfarben der Daphnoiden" und sage Ihnen meinen herzlichsten Dank dafür. Ich las sie mit ganz besonderem Interesse und Vergnügen, da auch mich in neuester Zeit die darin angeregten allgemeineren Fragen beschäftigt haben und da ich in allem Wesentlichen Ihren Ansichten zustimmen kann. Einige Bemerkungen über wechselnde Mode bei Schmetterlingen und durch die ♂ geübte Auswahl werden Sie in einem kleinen Aufsatze („über Epicalia Acontius")[1]) finden, den ich vor 2 Monaten an den „Kosmos" sandte. In einem zweiten Aufsatze („Ituna, und Thyridia")[2]) besprach ich die bisher kaum beachtete Nachahmung zwischen gleich gut durch üblen Geruch und Geschmack beschützten Arten, für welche ich jetzt eine höchst einfache Erklärung gefunden zu haben glaube. —

Ich stimme Ihnen bei, dass nur ein vielfacher Wechsel der Mode die oft so verwickelte und feine Farbenzeichnung der Schmetterlingsflügel erklärlich macht und dass „im Allgemeinen" Schmetterlinge mit sehr einfacher Zeichnung als alte, solche mit sehr complicirter als junge Formen anzusehen sind. Gewiss wäre es eine sehr lohnende Aufgabe, in einer genügend reichen Sammlung dem Ursprung der jetzt herrschenden Moden der Schmetterlinge so weit als möglich nachzugehen, die allmälige Entwicklung ihres Schönheitssinnes zu verfolgen. Wer nur die wenigen Falter kennt, die er selbst in einem engen Bezirke beobachtet, darf kaum wagen, hierüber mitzureden. Doch drängt mich meine spärliche Erfahrung zu der Annahme, dass im Allgemeinen der Schönheitssinn der Falter sich in ähnlicher Weise entwickelt und fortgebildet habe, wie der der Menschen. In der Regel wird ja die Farbenzeichnung der ♀ als die ältere, die der ♂ als die jüngere gelten können. Erstere aber sind oft viel bunter, während letztere eine einfachere Zeichnung oder ganz einfarbige Flügel zeigen. Letztere wird jedenfalls ein gebildeter Geschmack für schöner erklären, erstere dürften bei Kindern und vielen ungebildeten Leuten grösseren Beifall finden. So ist, um nur einige Beispiele zu geben, bei Morpho Menelaus ♂, dessen prachtvolles Blau weithin durch den Wald leuchtet, die Reihe braungelber Flecken verschwunden, die am Rande der Flügel des ♀ sich hinzieht. Die Flügel der ♂-lichen Callidryas sind meist einfarbig gelb, die der ♀ mit schwarzen Flecken gezeichnet. Bei anderen Pieriden (Daptonoura Lycimnia, Ilaire u. s. w.) ist die schwarze Zeichnung der weissen Flügel, welche die ♀ zeigen, mehr oder weniger vollständig

---

1) Vgl. hierzu den Aufsatz Epicalia Acontius S. 660, Ges. Schr.
2) Ges. Schriften, S. 779.

verschwunden. Bei Eteone Tisiphone (Satyriden) tragen die schwärzlichen Vorderflügel des ♀ acht grosse rothbraune und gelbliche Flecken; beim ♂ sind sie einfach schwarz; die Hinterflügel haben beim ♀ eine rothbraune Wurzelhälfte und braunen Rand, beim ♂ ist die Wurzelhälfte schwefelgelb und schärfer gegen den breiteren dunkleren Rand abgesetzt. Bei der prächtigen Ageronia Arethusa tragen die Vorderflügel des ♀ eine den ♂ fehlende weisse Binde. Bei den Epicalien, deren Geschlechter meist so wunderbar verschieden sind, ist die Zeichnung der ♂ eine weit einfachere. Bei Colaenis Julia sind die Geschlechter kaum verschieden, doch zeigt auch hier die schwarze Zeichnung auf den Flügeln der ♂ eine Neigung, in der feuerrothen Grundfarbe unterzugehen. Ich entsinne mich — von solchen ♀ abgesehen, deren einfaches Gewand sie unscheinbar macht, — kaum eines Falles, in dem die ♂ bunter sind als die ♀; es ist Eurema (Terias) Elathea; die ♀ sind fast einfarbig, die Vorderflügel der ♂ gelb, schwarz und orange, die Hinterflügel weiss. —

Natürlich ist auch die Buntheit der ♀ einst, der damaligen Entwicklung des Schönheitssinnes entsprechend, durch geschlechtliche Auswahl entstanden; der Uebergang zu der jetzigen einfacheren „nobleren" Tracht der ♂ erscheint mir als ein Fortschritt, ganz dem entsprechend, was wir unter uns selbst beobachten können. —

Wie dem auch sei, jedenfalls ist im Allgemeinen der Schönheitssinn der Schmetterlinge höher entwickelt als der der Schmetterlingssammler, die für deren Schönheit so wenig Verständniss haben, dass sie sie durch unnatürliches Aufspannen oft in entsetzlicher Weise verunstalten. —

Dass das Zahlenverhältniss der Geschlechter bei Bienenarten an verschiedenen Orten sehr verschieden sein könne, ist mir zwar an sich nicht unwahrscheinlich; doch scheinen mir die von meinem Bruder dafür angeführten Tatsachen als Beweis nicht zu genügen, und dieser selbst hat die Berechtigung meines Zweifels anerkannt. ♂ und ♀ vieler Bienen pflegen nämlich ganz verschiedene Pflanzen zu besuchen; so kann leicht der eine Sammler nur dem einen, ein anderer anderswo nur dem anderen Geschlechte begegnen. Zunächst gibt es Pflanzen, die nur des Blumenstaubs wegen und also ausschliesslich von ♀ aufgesucht werden (Cassia, Melastomeen, Solanum); höchstens suchen begattungslustige ♂ nicht diese Pflanzen, sondern die daran beschäftigten ♀ auf. Beim Honigsammeln bevorzugen die ♀ natürlich solche Blumen, die ihnen möglichst rasch eine möglichst reiche Ausbeute geben, während die ♂, die nur sich selbst zu ernähren haben, besonders leckerer Kost nachzugehen Zeit haben, also z. B. wohlriechenden Blumen den Vorzug geben. Ich könnte ihnen eine ganze Reihe von Arten aufzählen, deren Geschlechter nur selten beisammen getroffen werden. Von unserer grössten Biene, einer riesigen Xylocopa, deren schwarzes Weibchen sehr häufig ist, habe ich das fuchsige Männchen kaum 2- oder 3mal fliegen sehen, und doch entwickeln sich beide Geschlechter in ziemlich gleicher Zahl, wie eine Untersuchung der Nester ergiebt. —

Vor Kurzem lernte ich einen nachahmenden Schmetterling kennen, der seinem Vorbilde (Acraea Thalia) so ähnlich ist, dass ich ihn noch nie gefangen habe; es ist das ♂ von Eueides pavana. Das ♀ ist ebenfalls täuschend ähnlich, aber leicht an seinen gelben Fühlerkeulen zu erkennen. Beim ♂ sind diese schwarz wie bei Acraea; ich erhielt kürzlich aus Raupen 5 ♂ und 5 ♀ dieses

seltenen Schmetterlings. Es ist der erste mir bekannte Fall, in welchem die ♂ der nachahmenden Art dem Vorbilde ähnlicher sind als die ♀.

Alle mir bekannten Dornenraupen der Nymphaliden, deren früheste Entwicklungsstufe ich gesehen habe, erhalten diese Dornen erst bei der ersten Häutung; vorher haben sie Haare, die in anderer Weise als die Dornen angeordnet sind. Ist das auch bei Vanessa und anderen europäischen Nymphaliden der Fall? — Bisweilen haben diese Haare eine für eine grössere Gruppe bezeichende Form. Bei den Maracujáfaltern z. B. sind sie keulenförmig am Ende verdickt. Bei einer andern Gruppe von Gattungen, die jetzt weit von einander entfernt zu stehen pflegen (Phyciodes, Anartia, Junonia, Victorina) sind diese Haare der jüngsten Raupen nach vorn gekrümmt. Die Raupen der genannten Gattungen leben sämtlich auf Acanthaceen und sind besonders dadurch ausgezeichnet, dass sich auf dem vorletzten Jahresringe zwei unpaare Dornen hintereinander finden, dagegen ein einzelner unpaarer Dorn auf allen vorhergehenden Ringen des Hinterleibes. Wahrscheinlich gehört auch die hier fehlende Gattung Melitaea in diese Gruppe; als Imago ist sie wenigstens Phyciodes sehr ähnlich. Die mir zugänglichen Beschreibungen der Raupen sind leider ganz ungenügend. —

Sida crystallina war mir, aus dem Plötzensee bei Berlin, nur als ganz farbloses Thier in der Erinnerung, und ich wunderte mich, den alten Bekannten so schön geschmückt wiederzusehen; wahrscheinlich habe ich sie mir im Spätherbste nicht angesehen. Polyphemus oculus kannte ich schon, aus der Greifswalder Gegend, in seinem Hochzeitskleide. — Ein Beispiel der Beschränkung auszeichnender Färbung auf das eine Geschlecht unter den Crustaceen bietet das chamäleontische ♂ eines kleinen Gelasimus, dass ich in „Für Darwin" (S. 24, Anm.) [1]) erwähnt habe.

Meinen besten Dank für Ihre freundliche Gabe wiederholend, mit herzlichem Grusse

Ihr freundschaftlich ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 25. Juni 1878.

. . . . . Ich glaube in meinem letzten Brief eine der Protogonius-raupe sehr ähnliche und ebenso wie diese die Blätter einer strauchartigen Piperacee zu Tüten

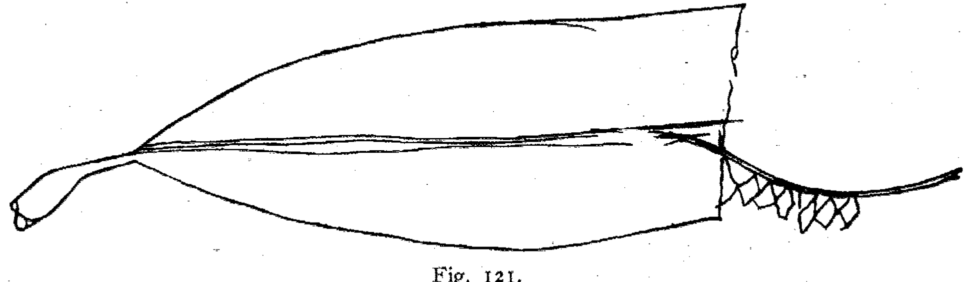


Fig. 121.

einrollende Raupe erwähnt zu haben; es hat sich daraus eine Paphia (= Anaea) entwickelt. Deren nächster Verwandter ist also Protogonius, wie es Herrich-

1) Ges. Schriften, S. 215.

Schäffer aus den Flügelrippen richtig erkannt hat. Kirby stellt zwischen diese beiden Gattungen Siderone, und Butler stellt sie gar in zwei verschiedene Gruppen, Paphia mit Siderone und Kallima zusammen, Protogonius mit Prepona, Apatura u. s. w. — Die Raupe von Prepona hat die Gewohnheit, wie die von Siderone, an die von ihr kahl gefressenen Blattrippen kleine Blattstückchen zu heften, zwischen denen sie sich versteckt. Es wurde mir neulich ein kleiner Baum gezeigt, an dem eine Prepona eierlegend vor längerer Zeit beobachtet worden war; Raupen waren leider nicht daran zu finden, aber einige Blätter, die deren frühere Anwesenheit verriethen (Fig. 121). Da ich nun die Futterpflanze kenne, hoffe ich im nächsten Sommer auch der Raupen selbst habhaft zu werden [1]. . . . .

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 21. Juli 1878.

Verehrter Herr!

Ich schicke Ihnen einige Samen einer schönen Cassia, die ich grade von einem Freund bekommen habe, dem ich vor einigen Monaten die unreifen Früchte gezeigt hatte. Diese Art ist in der Provinz Sa. Catharina sehr selten, und ich kenne nur eine einzige Pflanze davon, welche etwa 50 km von meiner Wohnung wächst. Es war ein grosser Baum (ungefähr $^1/_2$ m dick), der vor vielen Jahren geschlagen wurde, und aus dessen Wurzeln zahlreiche junge Schösslinge sich gebildet haben. Diese haben in diesem Jahre zum ersten Mal geblüht. Seit vielen Jahren, so oft ich jenen Weg entlang kam, traf ich mehr oder weniger zahlreiche Stücke eines unserer grössten und schönsten Schmetterlinge, nemlich Callidryas Menippe, dicht bei dieser Cassia, auf der ich letzthin auch die Raupen fand. Man sieht nur äusserst selten sonst irgendwo ein einzelnes Stück von Callidryas Menippe, welche hier beinah ausschliesslich auf die unmittelbare Nachbarschaft jener einzigen Cassia-Pflanze beschränkt ist. Obwohl ja natürlich die Verbreitung der Schmetterlinge durch diejenige der Futterpflanzen ihrer Raupen bestimmt wird, so ist es doch recht merkwürdig, dass in einem grossen Gebiet eine Art auf einen einzigen Baum beschränkt sein sollte. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 28. Juli 1878.

. . . . . Die mir bekannten ausgeprägten Nachtblumen sind alle durch lange Blumenröhren Schmetterlingen angepasst. Apoica pallida traf ich bis jetzt nur an einem (rothblühenden) Abutilon-bastard, wo sie die von anderen Honigräubern am Kelche gemachten Löcher benutzte; ausserdem am Stamme einer Cassia, dem ausfliessenden Safte nachgehend. —

Ziemlich ausschliesslich von Wespen (Grab- und Faltenwespen) besucht trifft man bisweilen einige Hyptis-arten. Andere Arten der Gattung und dieselben Arten an anderen Orten pflegen auch mannichfache Bienen anzulocken (Colletes z. B. habe ich nur an Hyptis gesehen).

Ausschliesslich von Kolibris besuchte Blumen kenne ich nicht; doch sind sie für manche (Abutilon, Fuchsia) so gut wie ausschliessliche Vermittler während

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 624.

der kälteren Jahreszeit, wo kaum Bienen und Schmetterlinge fliegen. Fuchsia wird im Sommer auch von Callidryas besucht. — Ganz offen liegender Honig wird wohl von Kolibris nicht benutzt; doch besuchen sie z. B. die ziemlich unansehnlichen, gelblichen, kurzröhrigen Blumen der jetzt blühenden Buddleia brasiliensis. — Ausschliesslich durch Vögel, aber wohl mehr durch grössere, z. B. Spechte, dürften die mit riesigen Staubfäden versehenen Blumen mancher Bombaceen (Carolinea) befruchtet werden. Auch die Spechte suchen in diesen Blumen wohl mehr den Honig, als etwaige Insecten; dass sie wenigstens süssen Säften nachgehen, auch wo keine Kerf-zukost dabei ist, zeigen sie bei den Orangen, zu deren schlimmsten Verderbern sie gehören. . . . .

Kommen bei Euch Jagdspinnen vor, die sich kleine Wohnungen auf Blättern spinnen? Ich lege Dir ein paar Blätter einer Zollernia mit solchen Spinnenhäuschen bei; sie sind immer über der Mittelrippe angebracht und haben drei Thüren, 2 seitliche und eine dritte, die meist nach dem Blattstiel zu, selten nach der Spitze des Blattes gerichtet ist. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 17. August 1878.

Lieber Hermann!

Die letzte Post brachte mir das Juli-Heft des Kosmos und darin Deine erste Abhandlung über die Insecten als unbewusste Blumenzüchter. Es ist das Beste, was ich seit lange von Anwendung der Darwin'schen Lehre gelesen habe, und ich kann ihm nur die Arbeiten Weismann's an die Seite stellen, meines ganz besonderen Lieblings, wie Du weisst. Ich weiss nicht das Mindeste an Deiner Arbeit auszusetzen. Unter unseren Orchideen haben wir eine ganze Anzahl, deren Farbe an die der Aasblumen erinnert (an Stapelia, Aristolochia-arten u. dgl.). Einige kleinblütige Arten (Pleurothallis) haben dabei auch widerlichen Geruch, für den ich keinen Namen weiss, und dürften Fliegen als Befruchter anlocken. Bei anderen ist dies nicht der Fall; Gongora ist, soweit ich mich besinne, geruchlos; Cirrhaea riecht scharf, ich meine Asarum ähnlich; ich sah sie von einer blauen Euglossa besucht werden. Catasetum mentosum ist, meine ich, ebenfalls ohne Geruch; ich sah Pollinien dieser Gattung (wenn auch von einer anderen grünblühenden Art) mehrfach auf dem Rücken von Euglossa angeleimt. . . . .

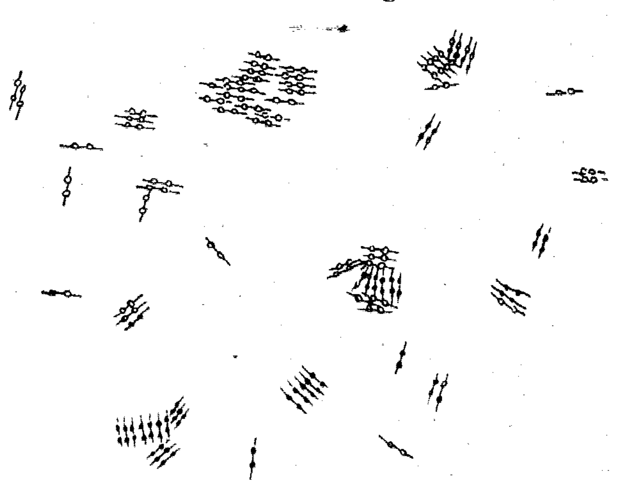


Fig. 122. Anordnung der Gehäuse von „Dicaminus" (= Diaulus Ladislavii, Ges. Schr., S. 726) auf einem Stein.

Die Bäche meiner Nachbarschaft haben fortgefahren, mir neue und merkwürdige Phryganiden-gehäuse zu liefern, . . . Sehr häufig ist, wenigstens an einer Stelle, eine Hydroptilide, deren seitlich zusammengedrücktes, aus Diatomeen gebautes

Haus auf der First einen doppelten Schlot trägt, wonach ich sie einstweilen Dicaminus getauft habe. Zur Verpuppung werden sie aufrecht festgeheftet, und es stehen bisweilen ganze Dörfer dieser Häuschen auf den Steinen. Ich habe Dir hier flüchtig die Anordnung solcher Häuschen von einem Theile eines Steines abgezeichnet (Fig. 122), den ich mit heim genommen habe[1]. . . . .

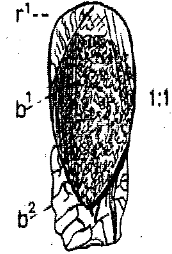
Wie bei Hydroptila durch die schmale spaltförmige Oeffnung, so ist bei den Rhyacophiliden-larven mit tragbarem Hause der Wasserwechsel durch die Eingangsöffnungen dadurch erschwert, dass diese Oeffnungen nach unten gerichtet sind, also dem Stein, auf dem die Larve sitzt, aufliegen. Und auch diese haben entweder eine einfache Oeffnung, oder einen Schlot im Dache des Hauses (Fig. 123). —

Unter einer sehr grossen Zahl der Doppelschlothäuschen habe ich einmal auch eins mit drei Schloten gefunden[2] (Fig. 124). Recht hübsch ist auch ein aus wenigen (4) grossen Blättern gebautes, ganz flaches Gehäuse einer Mystacide (Fig. 125); es ist schon zur Verpuppung festgesponnen, und die vordere Oeffnung, über die die Rückenseite weit vorspringt, durch ein Gitter geschlossen. —

Idealer Längsschnitt
a. Türen b. Boden
d. Dach s. Schlot

Fig. 123.

Fig. 124.



b¹ u. b² die 2 Blattstücken der Bauchseite, r¹ vorderes Blattstück der Rückenseite.

Fig. 125.

Unsere Helicopsychen scheinen (2—3) verschiedenen Arten anzugehören. Was mag die Bedeutung der Schneckenform sein, die jedenfalls unabhängig von einander sich bei Gastropoden, bei Psychiden- und Phryganiden-gehäusen entwickelt hat? . . . .

O. Kuntze sagt (Schutzmittel, S. 83), dass sich einige tropische Datura-sträucher genau wie Platanthera verhalten, dass nemlich tagblühende weiss und wenig riechend, nachtblühende grünlich und stark duftend seien. Für alle Arten gilt das sicher nicht. Unsere hiesige Datura mit spannenlangen weissen Blumen ist entschieden Nachtblume; bei Tage wenig riechend, entwickelt sie Nachts einen überaus starken Duft, so stark, dass wir eine einzige Blume, die neulich meine Kinder ins Zimmer gebracht hatten, des zu starken Duftes wegen entfernen mussten. Uebriges ist es ja überhaupt sehr häufig, dass besonders langröhrige, nur durch Schwärmer zu besuchende Blumen zugleich rein weiss und Abends stark duftend sind (Posoqueria, Crinum, Calonyction, Brassavola u. s. w.). —

Eine dieser grossen weissen Blumen, Beaumontia, eine indische Apocynee, (sie blüht eben in meinem Garten), ist mir noch sehr räthselhaft. Staubbeutel einen Hohlraum oberhalb des kolbigen Griffelendes umschliessend, in welchem schon vor dem Aufblühen der Blütenstaub entleert wird. Enge Spalten zwischen den Staubbeuteln, im unteren Theile einen weisslichen Klebstoff enthaltend. — Künstlich ist also die Bestäubung sehr leicht auszuführen; eine von unten nach oben in die Spalte fortgeführte Nadel überzieht sich erst mit Leim und dringt dann in

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 728.

2) Siehe Ges. Schriften, Tafel LV, Fig. 26.

die Staubkammer. — Stände, wie bei anderen Apocyneen, am Eingang eine Röhre, so wäre auch die Bestäubung durch Insecten sehr begreiflich; allein sie steht von langen Staubfäden getragen inmitten einer grossen Glocke. Honig wird von einer lappigen Wulst abgesondert, die den Fruchtknoten umgibt, er ist wohl kaum anderen Thieren, als Schwärmern zugänglich. Aber wer sollte diese Bestäubung bewirken? Am Tage sammeln sich (wie bei Datura) kleine Fliegen, Käfer (Nitiduliden), auch Wanzen und Spinnen in den grossen Blumen. Gelegentlich klebt eine kleine Fliege an dem Leime fest. Aber mit der Bestäubung scheint keiner dieser Gäste etwas zu thun zu haben. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 1. October 1878.

. . . . . Die Larven der Phryganiden sind, besonders im Baue ihrer Beine, nicht minder mannichfaltig, als die von ihnen gefertigten Gehäuse. Besonders merkwürdig sind die Vorderbeine einer Rhyacophilidenlarve; Schiene und Fuss sind so verkürzt, dass die Klaue gegen einen Fortsatz des Schenkels einschlägt und mit ihm eine Art Scheere bildet. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 13. November 1878.

. . . . . Ich bin eben bei der langweiligen Arbeit, meinen Aufsatz „Sobre as casas construidas pelas larvas de Insectos Trichopteros da provincia de Santa Catharina" abzuschreiben; bis morgen muss ich damit fertig sein. Die drei Tafeln, die ich dazu gezeichnet, machen mir Freude, so oft ich sie ansehe. Ein solcher Reichthum merkwürdiger und grösstentheils völlig neuer Formen hat wohl selten in einem kurzen Aufsatz geboten werden können.[1] . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 19. November 1878.

. . . . . Der Bau der Larven, Puppen und geflügelter Thiere (d. h. der Phryganiden) scheint nach dem Wenigen, was ich bis jetzt gesehen, manches Merkwürdige darzubieten. Die nicht selten, bis jetzt mir völlig unverständliche, Verschiedenheit der Flügeladerung in den beiden Geschlechtern — die ♀ haben eine Endgabel mehr, als die ♂ — ist bei einer unserer Arten noch weiter getrieben; hier fehlen dem ♂ in jedem Flügel 2 der Endgabeln der ♀ und zudem sind im Hinterflügel zwei der beim ♀ getrennten Adern vor dem Ende verschmolzen, so dass 3 Adern weniger in den Rand auslaufen (Fig. 126); das ♂ ist ausserdem durch sehr grosse zusammenstossende Augen ausgezeichnet. —

In meinem Garten blüht seit Jahren eine Cuphea; durch die dichtgedrängten Blumen ist sie weithin sichtbar, sehr augenfällig; die weiten Kelche sind bis zum Rande mit allerdings recht fadem Honig gefüllt. Nie habe ich früher Besucher dieser Blumen gesehen, dieses Jahr aber hat sich ein ganz unermüdlicher ge-

[1] Band I, Tafel LIII—LVI.

funden, der fast den ganzen Tag während der Blütezeit auf den Zweigen des reichlich mannshohen Bäumchens sass und von Blume zu Blume schlüpfte, und zwar ein kleines kurzschwänziges Vögelchen, wahrscheinlich ein Zaunkönig; (ich mochte das gar nicht scheue Thierchen nicht fangen, blos um ihm einen lateinischen Namen geben zu können). — Dass auch Spechte Blumen besuchen, und wohl hauptsächlich die Bestäubung verschiedener Bombaceen mit riesig langen Staubfäden (Carolinea) vermitteln, meine ich Dir schon geschrieben zu haben. Kleine Käfer und andere Insecten, die sich in diesen Blumen sammeln, werden sie wohl nicht verscheuchen; an erster Stelle wird es ihnen aber um den Honig zu thun sein; auch wo nie Insecten zu finden sind, gehen Spechte süssen Säften nach, picken z. B. tiefe Löcher in die Orangen. —

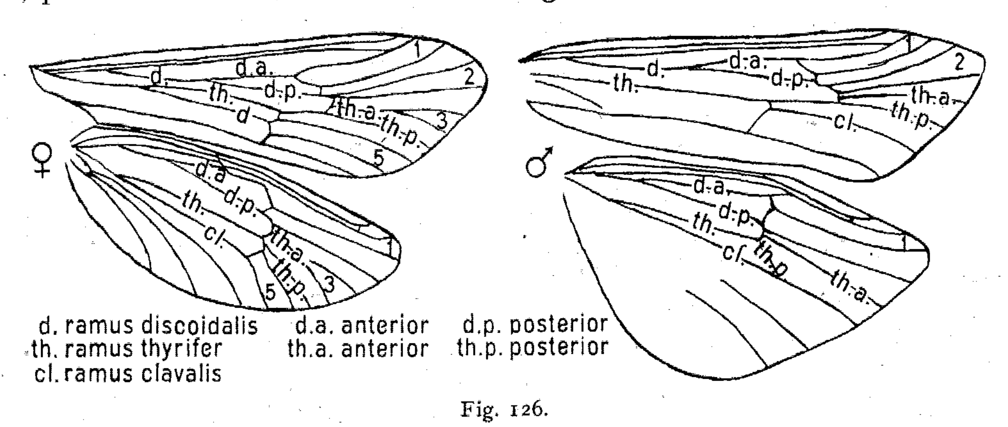


Fig. 126.

20/11. Eben bin ich wieder ziemlich nass von dem Wasserfalle eines kleinen Baches heim gekommen; Neues brachte ich nicht mit, habe ihn auch nicht vollständig untersucht, da ich allein war und mich also weit im Walde, ausser Hörweite, keinem etwaigen Beinbruch aussetzen wollte. — Von den fremden Gästen in den Röhren fand ich wieder mehrere, auch zum ersten Male eine zur Verpuppung geschlossene Röhre der in Bromelien lebenden Art. —

20/11 Abds. Nachmittags wurden im Walde noch 9 offene und 7 geschlossene Phryganidengehäuse in Bromelien erbeutet. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 1. Dezember 1878.

. . . . . Hagen's Brief (12 Seiten lang) war mir höchst erfreulich, da ich dadurch die Gewissheit erhielt, dass alle meine Phryganiden-Entdeckungen für die Wissenschaft so neu und so merkwürdig sind, wie sie mir gewesen waren . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, S. Catharina, Brasil, 22. Dezember 1878.

. . . . . Im Laufe dieses Monats habe ich zwei grosse Ausflüge gemacht: nach der Warnow, 36 km von hier, wo ich mich 4 Tage aufhielt, und nach dem Encano am 19 und 20ten. Meine Hauptabsicht, Imagines von Peltopsyche zu erhalten, habe ich zwar nicht erreicht, wohl aber dem Auskriechen nahe Nymphen

mit heimgebracht, an denen mit Ausnahme des Flügelgeäders alles ebenso gut zu sehen ist, wie an dem fertigen Thiere. Es sind höchst merkwürdige Thiere, die, wie ich vermuthet hatte, trotz der festsitzenden Gehäuse zu den Hydroptiliden gehören. Und zwar finden sich in der Warnow zwei verschiedene Arten; im Encanobach und in der Garcia scheint nur eine derselben vorzukommen. Einige Gehäuse, die ich im Itajahy in der Nähe des Encano fand, scheinen einer dritten Art anzugehören. — Das Merkwürdigste sind die Fühler der ♂; bei der einen Art, deren Gehäuse quergerieft sind (P. Sieboldii), ist das 2te Fühlerglied vergrössert und sehr eigenthümlich gestaltet; ich bin über dessen Bau noch nicht recht im Klaren (Fig. 127 a). —

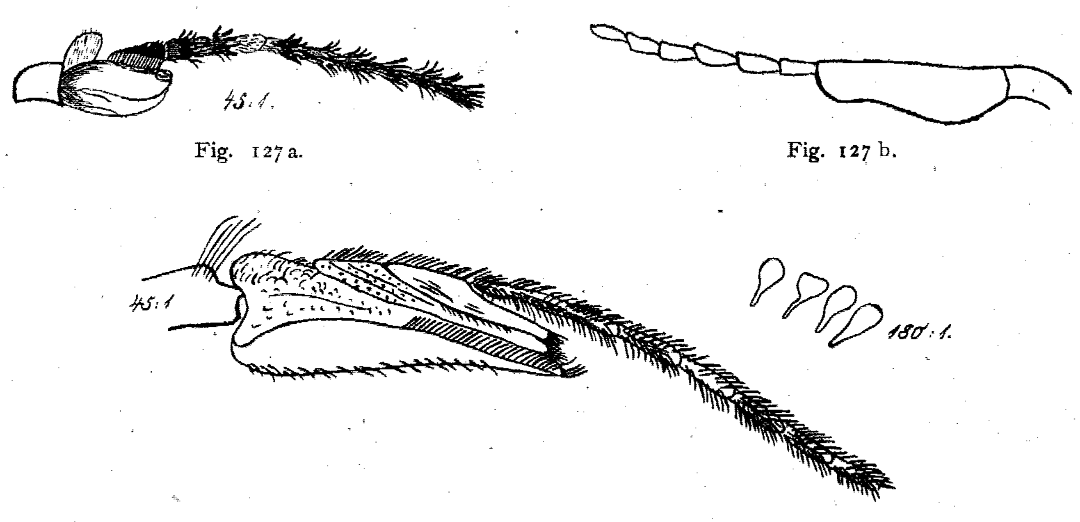


Fig. 127 a.

Fig. 127 b.

Fig. 127 c.

Verwickelter ist der Bau der ♂lichen Fühler bei der 2ten Art (P. Maclachlani), mit glattem Larvengehäuse. Auf den ersten Blick sieht man nur 8 Glieder, von denen das 2te so lang ist als die sechs folgenden (Fig. 127 b). Allein das verbreiterte und eingerollte 2te Glied verdeckt eine ganze Reihe von Gliedern, von denen die beiden letzten den 6 freien Endgliedern gleichen, die vorhergehenden (wahrscheinlich 3) in lange Fortsätze ausgezogen sind, die auf der vom 2ten Gliede bedeckten Seite mit eigentümlichen Schuppen besetzt sind (Fig. 127 c). Das Ganze macht den Eindruck eines Duftwerkzeugs[1]).

Dass aus Südamerika, wie mir Hagen mittheilte, überhaupt noch keine Hydroptiliden bekannt sind und dass der Verfasser der neuesten Monographie dieser Gruppe nur 14 Arten untersuchen konnte, schrieb ich Dir wohl schon; ich kenne nun hier bereits die Larvengehäuse von 12 oder 13 Arten, und da gerade sie unter all unseren Phryganiden im Bau der Gehäuse die grösste Mannichfaltigkeit zeigen, habe ich Lust, zuerst diese Gruppe eingehender vorzunehmen. Dazu wäre es mir natürlich sehr lieb, die neueste monographische Bearbeitung zu besitzen, die Rev. A. E. Eaton in den Trans, Ent. Soc. Lond. 1873 veröffentlicht hat.....

Bei diesen Kerfjagden an Wasserfällen und Stromschnellen habe ich endlich auch eine Pflanzenfamilie kennen gelernt, nach deren Bekanntschaft mich

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 772.

seit langen Jahren verlangt hatte, da ich sie aus Büchern als Bewohnerin unserer Gewässer kannte, die Podostemeen; zuerst traf ich sie in der Warnow, dieser Tage eine 2te Art am Encano in Blüte. Vermuthet hatte ich schon lange, dass diese Pflanzen Podostemeen sein möchten, erhielt aber jetzt durch die Blüten Gewissheit. — Die kleinste Art, mit zahlreichen Blüten, ist wohl eine Mniopsis, diese blühte in Menge auf Steinen, die in einer Stromschnelle der Warnow aus dem Wasser hervorragen; auf denselben Steinen sass in zahlloser Menge, wohl nur der Feuchtigkeit halber, Pantherodes pardalaria; beim Hin- und Herflattern mussten sie aber wohl auch Kreuzung verschiedener Stöcke bewirken. Ich traf auch Früchte an Pflanzen, die kaum neuerdings ausser Wasser gewesen sein können; so giebt es wahrscheinlich auch Blüten unter Wasser, vielleicht cleistogamische [1]). —

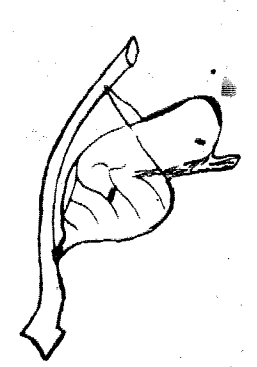


Fig. 128.

Ich habe jetzt eine Papiliopuppe von ganz sonderbarem Aussehen mit schnabelartigem Fortsatz auf dem Rücken, grün (Fig. 128). — Die Raupe lebt auf Rollinia (Anonaceen). — Sie war durch ziemlich starkes Drücken nicht zu bewegen, die doch wohl nicht fehlende Nackengabel vorzustrecken, womit andere Arten so rasch bei der Hand zu sein pflegen. . . . . .

An **Fritz Müller** von **Hermann Müller.**

Lippstadt, 21. November 1878.

. . . . . Das ist ja ein prächtig ergiebiges Feld der wundervollsten neuen Entdeckungen, das Dir Eure Phryganiden jetzt darbieten. Ich möchte wünschen und hoffen, dass Du recht bald Dich zu einer mit Abbildungen (wie Du sie Deinen Briefen an mich beifügst) ausgestatteten Veröffentlichung für deutsche Leser entschliessen möchtest. Die ersten Eindrücke sind ja doch die frischesten und werden, so unmittelbar niedergeschrieben, gewiss auch auf den Leser am unmittelbarsten anregend wirken; und hinlänglich reich und reizend, um einer Veröffentliehung für sich werth zu sein, ist doch wirklich das, was Du in Deinem letzten Briefe mir mittheilst. Ich denke, Du entschliessest Dich zur Erfüllung meiner Bitte? . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 13. Januar 1879.

. . . . . Gestern erhielt ich einen langen sehr freundlichen Brief von Mc-Lachlan, dem ich einige Phryganidengehäuse geschickt hatte; es ist mir sehr lieb, mit diesem gründlichen Kenner der Phryganiden in nähere Verbindung treten zu können. Er wünschte sehr, hiesige Helicopsychengehäuse zu erhalten und hoffte, dass es mir gelingen werde die Imago zu erhalten. Ich konnte ihm gleich von 2 Arten Gehäuse und imago als Antwort schicken. . . . .

Wie Du bin ich der Meinung, dass auch für den Leser nichts fesselnder und anregender ist, als unmittelbar niedergeschriebene Beobachtungen mit den Gedanken, zu denen sie den Beobachter anregten, besonders wenn dieselben als fortlaufende Berichte über denselben Hauptgegenstand die allmälige Erweite-

1) Ges. Schriften S. 775.

rung des Gesichtskreises und Vertiefung der Forschung wiedergeben, die ja für den Forscher selbst die Hauptquelle des Genusses sind....

Ich meine, Dir im vor. Jahre einmal kleine Spinnennester mit 3 Eingängen, auf Blättern sitzend, geschickt zu haben; auch Darwin hatte ich welche geschickt, der dieselben einem Spinnenmanne, Cambridge, mittheilte. Letzterer bat mich, ihm die Spinnen in Weingeist zu schicken, was ich sofort that. Gestern schreibt er mir sehr dankbar, dass es eine neue Art und Gattung der Salticiden sei, die er schon für die Proc. Zool. Soc. Lond. beschrieben habe. —

Unser bisher sehr schönes Sommerwetter ist in jüngster Zeit durch einige recht schwüle Tage und starken Regen gestört worden; letztere sind mir unlieb, besonders wegen ihrer Folgen, die die Phryganidenjagd hindernde Anschwellung der Gewässer. — Einigen Holzröhrenlarven nahm ich dieser Tage ihre Wohnungen und legte ihnen Federspulen von passender Grösse hin, von denen sie auch sofort Besitz ergriffen. Es ist sehr belehrend, die Thiere in diesen durchsichtigen Häusern zu beobachten. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 21. Februar 1879.

. . . . . Gestern hat in meinem Garten ein Hedychium-Bastard seine ersten Blumen entfaltet, denen ich wahrscheinlich eine eingehende Untersuchung und Beschreibung widmen werde. ♀ ist das rothe, durch die Flügel von Tagfaltern bestäubte Hedychium, ♂ eine blassgelbe von Schwärmern besuchte Art. Der Bastard ist dadurch merkwürdig, dass er einen Charakter verloren hat, der die Gattung Hedychium vor allen übrigen Gattungen ihrer Gruppe (Zingiberaceae Sect. III, Amoma-Blumen) unterscheidet. Die drei Staubblätter des äusseren Kreises sind, wie Du weisst, bei den Zingiberaceen unfruchtbar, blumenblattähnlich, eines bildet die „Lippe" der Blume, die beiden seitlichen fehlen bei A m o m u m und D i r a c o d e s, sind bei Elettaria und Donacodes (wie überhaupt bei den meisten Zingiberaceen) „minimae denticuliformes", dagegen bei Hedychium wohlentwickelt. Bei dem Bastard nun fehlen sie vollständig, so dass auf ihn gar nicht die Diagnose der Gattung passt, der seine beiden Eltern angehören. Es scheint mir ein Fall von Atavismus zu sein, der sich ja oft bei Bastarden geltend macht. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 6. April 1879.

. . . . . In letzter Zeit hat mich besonders eine merkwürdige Larve beschäftigt, die sechs Saugnäpfe auf der Mitte der Bauchseite besitzt und mittelst derselben an Felsen und Steinen in Stromschnellen sich festheftet. Zu jeder Seite der 4 mittleren Saugnäpfe steht ein Halbkreis von etwa 6—8 Kiemen, eine solche Kiemengruppe findet sich auch jederseits vor dem letzten Saugnapf, hinter welchem aus dem After vier grössere weisse Wülste hervortreten. — Jeder der sechs Leibesabschnitte hat jederseits einen sehr grossen, meist zweizinkigen Dorn und

in der Regel noch ein Dornpaar auf dem Rücken; letztere sind sehr wechselnd in Grösse, fehlen bisweilen dem 1ten und letzten Abschnitte, und bisweilen vollständig, und zwar hängt dies nicht vom Alter ab, wie die wechselnde Zahl der Kiemen, die mit dem Alter zunimmt[1]. . . . .

11. 4. Für Blumen, welche vorwiegend durch gesellige Bienen bestäubt werden, ist es offenbar vortheilhaft, eine lange Reihe von Tagen hintereinander zu blühen; jede Gesellschaft, die dieselben einmal aufgefunden, besucht sie dann Tag für Tag, ja meist in wachsender Zahl, und im Laufe der Zeit pflegen sie von immer neuen Gesellschaften entdeckt zu werden. — Umgekehrt könnte es für Blumen, denen vom Besuch geselliger Bienen, z. B. der mit Beissen so rasch fertigen Arapuá (Tr. ruficrus) ernstlicher Schaden droht, nützlich sein, nicht Tag für Tag, sondern nur ab und zu zu blühen, wie Cypella, so dass solche schädlichen Gäste sich nicht an sie gewöhnen und nicht in ganzen Schwärmen sich um sie sammeln. Ob dies thatsächlich bei der Entstehung jener unterbrochenen Weise des Blühens bei irgend einer Art mitgewirkt haben mag, weiss ich nicht. — Schade, dass es mit dem Blühen meiner Cassia zu Ende geht, sonst würde ich in den nächsten Tagen Aussicht haben, mich wieder einmal an unserem Liliputbienchen freuen zu können, das ich sehr lange nicht gesehen hatte. . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 22. Mai 1879.

. . . . . Ich weiss nicht, ob ich Dir schon von wurstförmigen hohlen Eierschläuchen schrieb, die in Wasserfällen und in Stromschnellen vorkommen. — Die Eier sitzen an der Innenseite und ragen ins hohle Innere des Schlauches (Fig. 129). Nach der Untersuchung unreifer Embryonen hatte ich sie für Perliden-eier gehalten, Hagen, dem ich einige Schläuche geschickt, fand dies nicht wahrscheinlich. „Nach meinem Ermessen würde ich die Eier nicht für Insecteneier halten — bis das Gegentheil erwiesen ist." — Dieser Tage habe ich nun aus einem solchen Schlauche, den ich drei Wochen vorher aus dem Caétébach mitgebracht, junge Larven erhalten, und es sind wirklich Perliden. Sonst sollen die Perliden ihre Eier in Klumpen am Bauche tragen, um sie beim Fluge ins Wasser fallen zu lassen. Die hohlen Eierwürste mögen eine Anpassung an den eigenthümlichen Aufenthaltsort der Larven sein. Beim Auskriechen haben die Larven eine gewisse steife Unbehülflichkeit und bedürfen einer wenn auch nur kurzen Zeit, um ihre volle Gelenkigkeit und Beweglichkeit zu erlangen. Wenigstens habe ich das bei Krustern oft gesehen. Diese ersten Augenblicke ihres Lebens können nun unsere jungen Perliden ungefährdet im Innern ihres Eierschlauches verfliessen lassen, um erst dann, völlig Herr ihrer Glieder, an die gefährlichen Orte sich zu wagen, an denen sie ihren Unterhalt suchen sollen. . . . . .



Fig. 129.

---

1) Erste Erwähnung von Paltostoma torrentium Bd. I, S. 801, Taf. LVIII.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 21. Juni 1879.

..... Unter den tauben Früchten einer Cycas, die ich in meinem Garten habe, und die abwechselnd ein Jahr Laubblätter und das andere Fruchtblätter treibt, für deren Bestäubung es aber hier kaum männliche Pflanzen giebt, fand ich dieses Jahr einige durch doppelte Grösse ausgezeichnet; eine derselben öffnete ich und fand einen anscheinend wohlgebildeten Embryo. Die andern habe ich gepflanzt und bin neugierig, ob sie keimen. — Beiläufig, die mächtigen gelben Blütenwirtel von Cycas-♀ sind nicht nur weithin sichtbar, sondern haben auch einen ziemlich starken berauschenden Geruch, so dass mir die Vermuthung von Sachs, dass sie Insectenblumen seien, nicht unwahrscheinlich ist. Die ♂-Blüten habe ich noch nie gesehen. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 8. September 1879.

..... Kürzlich habe ich meine Arbeit über die Schnakenlarve abgeschlossen, die mich eine Reihe von Monaten beschäftigt hat [1]. Die ♀ sind dimorph, die einen jedenfalls honigsaugend, wie die ♂, mit denen sie im Bau der Mundtheile (Mangel der Mandibeln u. s. w.) fast vollständig übereinstimmen; die andern blutsaugend, mit Mandibeln. In der Grösse der Augen und dem Bau der Füsse stehen die blutsaugenden ♀ den ♂ viel näher, als die honigsaugenden. Ich gehe jetzt wieder an die Trichoptera, zunächst an die Grumicha, die gar nicht zu den Leptoceriden gehört, sondern zu den Inaequipalpia. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 19. October.

Lieber Hermann!

Von der Bromeliencytheride, die ich neulich erwähnte, schicke ich Dir hierbei meine Zeichnungen. Wenn Dir vielleicht Zenkers Monographie der Ostrakoden zur Hand ist, wirst Du finden, dass der Gliedmassenbau unseres Thieres ziemlich derselbe ist, wie der der Ostseearten. Auf meinem Marsche nach der Mündung des Flusses und zurück (9.—14. Oct.) überzeugte ich mich, dass das Thierchen zwischen hier und dem Meere überall in Bromelien häufig ist [2]. ....

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 22. November 1879.

..... Augenblicklich bin ich hinter unseren Süsswasserkrabben und -Krebsen her, deren Fortpflanzungszeit jetzt ist. Unsere Krabbe ist ein Trichodactylus. Vor Kurzem bekam ich ein Eier tragendes ♀, die Grösse der kugelrunden Eier (über 2 mm Durchm.) und ihre geringe Zahl (etwa 120) liessen erwarten, dass die Jungen in sehr vorgeschrittener Gestalt auskriechen würden; es sind in der That

1) Siehe Ges. Schriften, S. 801, Tafel LXI.

2) Siehe Ges. Schriften, S. 791.

vollständig ausgebildete Krabben, ja selbst als Trichodactylus sind sie zu erkennen. Bei Carcinus Maenas, die als Zoëa das Ei verlässt, soll das ♀ nach van Beneden 200000, ja nach Spence Bate 2 Millionen Eier tragen. Auf eine Null kommt es dabei nicht an; gezählt hat sie wohl keiner von Beiden. —

Von Garneelen lebt im Itajahy bei meinem Hause eine kleine mit Caridina und Atya verwandte Art; an einem 2 cm langen ♀ zählte ich 603 Eier (deren kurzer und langer Durchmesser 0,3 und 0,45 mm). Die Jungen sind Zoëa mit 3 Paar Schwimmfüssen (später Kieferfüsse), von den übrigen Füssen keine Spur. — (Zoëa 1,5 mm lang.) Ferner verschiedene Palaemoniden, und zwar ein Leander und einige Palaemon, deren ♂ riesig lange Scheerenfüsse haben (Philippi hat daraus die Gattung Bithynis, Spence Bate die Gattung Macrobrachium gemacht; ein solches im Itajahy lebendes Macrobrachium wird bis fusslang, ich habe es öfter gesehen, doch noch nicht gefangen). Ein Leander-♀ von 35 mm Länge trug 227 Eier (Durchmesser 0,5 und 0,7 mm); die Jungen sind Zoëa, ausser den 3 Paar Schwimmfüssen sind noch 2 ästige Anlagen von drei weiteren Fusspaaren schon beim Auskriechen vorhanden. — Zoëa 2,5 mm lang.

Ein Palaemon des grossen Flusses hat ebenfalls zahlreiche kleine Eier; dagegen hat eine ähnliche Art, die in kleinen Bergbächen lebt (Palaemon Potiuna n. sp., Potí = Garneele, una = schwarz im Tupí) nur sehr wenige und sehr grosse Eier (1,5 und 2 mm Durchm.); bei 5 ♀ zählte ich 12, 16, 19, 20 und 21 Eier. Hoffentlich bekomme ich dieser Tage junge Brut. Es ist zu erwarten, dass es keine Zoëa sein werden, sondern viel weiter vorgeschrittene Thiere. — Namentlich diese beiden nahe verwandten Palaemon-arten geben eine hübsche Bestätigung dessen, was ich in Betreff des Verlorengehens der Metamorphose in meinem Buche „Für Darwin“ gesagt habe[1]).

Bei dieser Gelegenheit bin ich auch wieder an die spasshafte Geschichte der Verwandlungsgeschichte der Krabben und Krebse erinnert worden. Stabber fängt 1768 eine Krabben-Zoëa, deren Abbildung unter dem Namen Monoculus Taurus er 1778 veröffentlicht; beim Wasserwechseln geht ihm das Thierchen verloren und statt dessen findet er eine Garneelen-Zoëa, die er als aus jener hervorgegangen ansieht. —

Diese wunderliche Verwandlungsgeschichte veranlasst 1823 Vaughan Thompson, sich mit den Zoëa zu beschäftigen; er findet, dass sie sich in Krabben verwandeln und bestätigt diese wichtige Entdeckung dadurch, dass er Zoëa umgekehrt aus den Eiern von Cancer pagurus erhält. Für Stabbers angebliche Verwandlung gab er die obige einzig mögliche Erklärung.

Niemand wollte ihm glauben; Rathke, der die Entwicklung des Flusskrebses studiert hatte, und Westwood, der am Hinterleibe einer Landkrabbe junge Krabben gefunden, erhoben ihre gewichtigen Stimmen gegen ihn (Rathke hat später selbst seine Zweifel zurückgenommen). Am schlimmsten ist es dabei Milne Edwards gegangen; wer streng und misstrauisch gegen Andere sein will, soll es vor Allem mit seinen eigenen Angaben genau nehmen. Aber auf derselben Seite (Hist. nat. des Crustacés, Tome I, pag. 199), auf welcher Milne Edwards erklärt, dass Vaughan

1) Die Angaben sind hier aufgenommen als Beleg für die Zeit der Entstehung jener Arbeiten über Palaemon Potiuna u. s. w., welche erst 1892! in den Archivos do Museu do Rio de Janeiro veröffentlicht wurden.

Thompsons Beobachtungen nicht genau genug sind, „pour entraîner la conviction“, erzählt er seinen Lesern, wie die jungen Krabben „au moment de la naissance“ beschaffen sind. Und doch hat er niemals eine solche junge Krabbe „au moment de la naissance“ gesehen, aus dem einfachen Grunde, weil es in Europa keine Krabben gibt, die als Krabben geboren werden. In Stabbers Erzählung scheint er dagegen keinerlei Misstrauen zu setzen (Hist. nat. des Crustacés, Tome II, pag. 438). Auch Bell nimmt noch 1853 Stabber gegen Thompson in Schutz (Hist. of British stalkeyed Crustacea, pag. XII). Eine komische Seite hat auch noch Spence Bates eingehende Schilderung der Verwandlung von Carcinus maenas (1857); denn ihr Hauptzweck ist, zu beweisen, dass die Verwandlung einer Zoëa in eine Krabbe eigentlich nicht den Namen „Metamorphose“ verdient. Du hast Dich wohl nicht so im Einzelnen mit Krebsen beschäftigt, dass Dir diese historischen Data bekannt wären; mich haben sie besonders deshalb interessirt, weil es mir mit der Nauplius-brut des Peneus vielfach ähnlich gegangen ist, wie Vaugham Thompson. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 23. December 1879.

. . . . . Der Verfasser der Mittheilungen über Sprengel ist wohl kaum Prof. Bernhardi; denn erstens stimmt der Vorname nicht und zweitens war derselbe schon in den dreissiger Jahren, wo ich ihn öfter bei unserem Grossvater gesehen habe, ein alter Mann, dem Aussehen nach nicht jünger als der Grossvater, kann also wohl nicht 1809—13 Schüler von Sprengel gewesen sein. — Ich habe an Apotheker Biltz gedacht (den Vater meines Jugendfreundes Ernst Biltz), der Mitte der 30er Jahre im besten Mannesalter gestorben ist und auf den der Grossvater als auf einen geistvollen, wissenschaftlich strebsamen Mann sehr grosse Stücke hielt. — Dass Sprengel über seinen Blumenbeobachtungen die Kirche versäumt, erinnere ich mich noch sehr gut, aus Grossvaters Munde gehört zu haben, als bei Tisch über Pfarrer S., den Leiter des botanischen Tauschvereins, gesprochen wurde, und ich zog daraus für mich die Nutzanwendung, dass es auch nicht schaden würde, wenn ich einmal im Steiger oder an der Schwellenburg die Kirche schwänzte. . . . .

31./12. 79. Ich bin zur vorigen Post mit meinem Briefe zu spät gekommen und lege Dir nur noch einen kleinen Aufsatz für den Kosmos bei [1]), zu dem mich die Beschreibung meiner jungen Bachkrabben anregte, die ich eben mit 2 Tafeln Abbildungen an Ladislau Netto für die Archivos do Museu schicke. — Ich bin jetzt bei der genauen Uebersetzung und dem Zeichnen der jungen Palaemon. . . . .

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 10. Jan. 1880.

Hochgeehrter Herr Doctor.

Soeben trifft Ihr l. Brief vom 3/12 hier ein, und ich beeile mich, die Minhocão-wette dahin zu entscheiden, dass ich selbst allerdings von dem Dasein eines solchen Unthiers überzeugt bin [2]). Ausser den Berichten, die ich vor drei Jahren auf dem

1) Siehe Ges. Schriften, S. 833.

2) Siehe Ges. Schriften, S. 568.

Hochlande sammelte und einigen später erhaltenen Nachrichten, haben mich auch die in der englischen „Nature" (XVIII. August 8. 1878 pg. 389) abgedruckten Mittheilungen aus Nicaragua in dieser Ansicht bestärkt. Wahrscheinlich haben die Vossische und Kölnische nicht meinen ursprünglichen Bericht (im Zoologischen Garten 1877), sondern eine belletristische Verarbeitung desselben gebracht, wie sie mir schon zu Gesicht gekommen. In jenem Berichte habe ich über meine eigene Meinung kaum einen Zweifel gelassen. . . . .

Ich bin gespannt darauf, zu welcher Ansicht über die systematische Stellung der Caprellen Sie gelangen werden. Früher war ich der Meinung, dieselben seien den Amphipoden einzureihen und man könne eine besondere Abtheilung der kletternden Amphipoden bilden, deren Anfangsglieder Cyrtophium und Dulichia, deren Endglieder die Caprellen wären. Die speciellen Gründe dafür sind mir entfallen. — Ich durchblättere einen Pack alter Krustaceenzeichnungen, um zu sehen, ob etwas für Ihre Caprellenarbeit Brauchbares darunter zu finden sei. Das Meiste aus jener Zeit hat sich verzettelt, und so treffe ich nur 2 Blätter aus jener Gruppe. — Dabei stosse ich auf den Schwanz einer Pagurus-zoëa, der Ihnen beweisen mag, dass es nicht meine Schuld war, sondern die des Holzschneiders, wenn in meinem „Für Darwin" dieser Schwanz rechts und links eine verschiedene Borstenzahl zeigt [1]. . . . .

An Dr. **Ladislau Netto**, Direktor des Museums in Rio de Janeiro [2].

Blumenau, 21. Januar 1880.

. . . . . „Da ich die bedeutsamen Arbeiten des Professor G. O. Sars in Christiania über Ostrakoden nicht einsehen konnte, so sandte ich diesem Herren meine Zeichnungen von Elpidium Bromeliarum und erhielt darauf folgende Antwort: Ich habe Ihre Zeichnungen der von Ihnen entdeckten höchst bemerkenswerthen Cytheriden genau mit meinen Zeichnungen verglichen, um die nächsten Verwandten festzustellen. Ich stimme mit Ihnen darin überein, dass wir es mit einer neuen Gattung zu thun haben, deren nächste Verwandte die von mir aufgestellte Meeresgattung Xestoleberis zu sein scheint. Von dieser Gattung unterscheidet sich Ihre Art besonders durch das eine Auge, den viel grösseren Anhang des Mandibular-Palpus, dann dadurch, dass der vordere Ast der Maxillen eingliedrig ist, und durch die ganz ungewöhnliche Lebensweise". . . . .

Als Anpassung Fritz Müllers an die portugiesisch-brasilianischen Umgangsformen ist die wörtliche Mitteilung des Briefschlusses beachtenswert:

„sou com a mais perfeita estima e consideracão de V Sia atto crdo, amo e sincero venerador

Fritz Müller."

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Blumenau, 22. Januar 1880.

. . . . . Die Jungen des Palaemon Potiuna habe ich jetzt bis zur 4ten Entwickelungsstufe vom Ei aus verfolgt, einen kurzen Ueberblick der Jugend-

---

1) Siehe Bd. I, S. 223.

2) Es sind 19 Briefe Fritz Müllers an Ladislau Netto vorhanden aus der Zeit vom 21. Januar 1880 bis 15. Juli 1883. Sie sind portugiesisch geschrieben und enthalten kurze Mitteilungen über die jeweiligen Arbeiten. Es findet sich aber nichts darin, was nicht anderwärts in den Ges. Werken und Briefen auch mitgeteilt wäre, ausgenommen die hier in Uebersetzung gegebene Stelle.

geschichte habe ich eben an den Zool. Anz. geschickt und will also jetzt darauf nicht weiter eingehen, da Du sie dort bald lesen wirst. Ich habe Lust nach der Heimkehr vom Meere einmal statistische Untersuchungen anzustellen über das Verhalten dieses Palaemon (Fig. 130) in verschiedenen Bächen, die für denselben ziemlich isolierte Wohngebiete bilden. Ich denke, es werden sich dabei hübsche Thatsachen ergeben zur Beurtheilung des von Weismann so trefflich erörterten Einflusses der Isolation auf die Bildung der Arten. Es handelt sich um die wechselnde Zahl der Zähne am Stirnschnabel; am oberen Rande wechselt die Zahl von 5 bis 9, am unteren von 0 bis 3. Ich untersuchte hierauf aus einem Bache in der Nähe meines Hauses 75 Thiere und fand Oberrand: 5 (7mal), 6 (35mal), 7 (27mal) und 8 (6mal). Unterrand: 1 (55mal), 2 (20mal), und zwar: $\frac{5}{1}$: 5mal, $\frac{5}{2}$: 2mal. — $\frac{6}{1}$: 25mal, $\frac{6}{2}$: 10mal, $\frac{7}{1}$: 21mal, $\frac{7}{2}$: 6mal, $\frac{8}{1}$: 4mal, $\frac{8}{2}$: 2mal. —

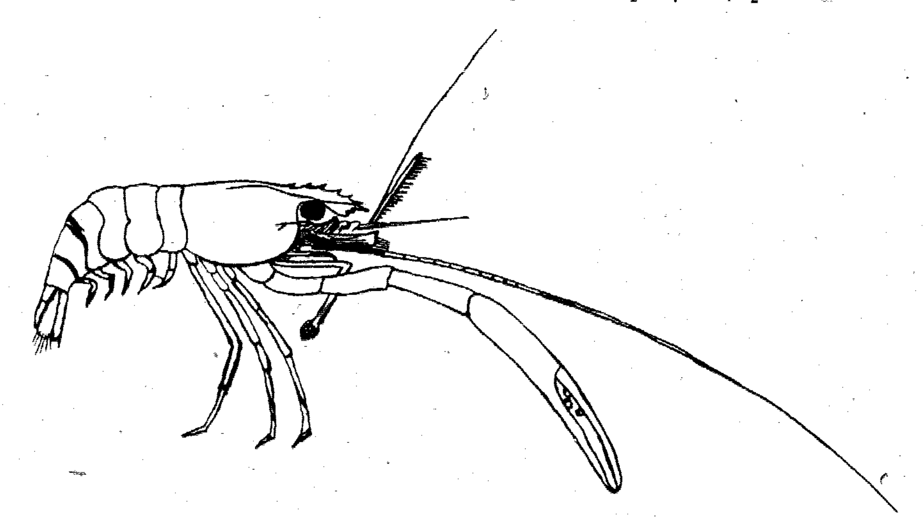


Fig. 130. Palaemon Potiuna, ungewöhnlich großes ♂. Nat. Gr.

Dagegen bei 45 Thieren aus einem anderen auch kaum 500 m von meinem Hause entfernten Bache: Oberrand: 5 (1mal), 6 (10mal), 7 (22mal), 8 (10mal), 9 (2mal). Unterrand: 0 (1mal), 1 (17mal), 2 (26mal), 3 (1mal), und zwar: $\frac{5}{1}$: 1 mal, $\frac{6}{0}$: 1mal, $\frac{6}{1}$: 5mal, $\frac{6}{2}$: 4mal, $\frac{7}{1}$: 8mal, $\frac{7}{2}$: 13mal, $\frac{7}{3}$: 1mal, $\frac{8}{1}$: 2mal, $\frac{8}{2}$: 8mal, $\frac{9}{1}$: 1mal, $\frac{9}{2}$: 1mal [1]).

Du siehst, wie verschieden sich die Thiere in den beiden so nahen Bächen verhalten; der Durchschnitt wäre für den ersteren Bach $\frac{6.4}{1.3}$, für den zweiten $\frac{7.0}{1.6}$. — Aus einem grösseren Bache, Rio dos Cedros, etwa 40 km von hier, brachte ich ein einziges eiertragendes Weibchen mit und dieses hat $\frac{8}{3}$ Zähne am Stirnschnabel, eine Zahl, die ich hier unter Hunderten nie gesehen. — Die Arbeit würde zeitraubend sein, da man Hunderte von Thieren aus jedem Bache fangen und mindestens einige Dutzend Bäche in Betracht ziehen müsste. — Ausserdem müsste man jedes Thier messen, um den Einfluss des Alters (der sehr gering zu sein scheint) kennen zu lernen. . . .

Als Rest meiner früheren Bienenzucht standen seit etwa 5 Jahren drei Kästen mit Trigona mirim übereinander. Dieser Tage sah ich nun, dass der

1) Ges. Schriften, S. 1225.

oberste der drei Kästen von Raubbienen erobert worden ist, die am Flugloch einen röhrenförmigen Wachsvorbau gemacht haben, in welchem sie massenhaft zu sitzen pflegen. Sie können kaum seit einer Woche sich eingenistet haben, haben aber schon im Innern des Stockes alles umgebaut und eine gewaltige Menge Vorrathstöpfe gebaut und gefüllt. . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 10. Februar 1880.

. . . . . Am 23./1. fuhren wir, Friedenreich und ich, mit dem Flussdampfer Progresso, der einer Blumenauer Aktiengesellschaft gehört, von Blumenau nach der Stadt Itajahy (an der Mündung des Flusses), 7 Uhr bis 12½ Uhr. — Unsere eingeführte Pontederia ist im Itajahy eine wahre Land- oder vielmehr Wasserplage geworden, breite Wiesen längs der Ufer bildend. Kanoefahrer, die sonst in ruhigem Wasser längs der Ufer stromauf fuhren, sind durch die Pontederia mitten in den Strom gedrängt. — Das unpaare obere Blumenblatt der lila Blüten hat ein grosses leuchtend gelbes blauumsäumtes Saftmal. Gelb wird überhaupt, weit entfernt Ekelfarbe zu sein, besonders häufig als Saftmal verwandt; (auch bei Euch?) und es scheint mir das sehr leicht zu erklären, da es die Farbe des Blütenstaubes ist, der zuerst die Kerfe zum Besuch der Blumen lockte. —

24./1. Vormittag lief der São Lorenzo von São Francisco ein, mit dem wir von 12—2¼ Uhr nach Porto Bello fuhren. Eine schöne Fahrt und eine Menge Bekannte an Bord. — Porto Bello ist ein verkommenes Oertchen, eine einzige Häuserreihe am Strande, die Hälfte davon steht leer und verfällt. Unterkommen war hier nicht zu finden. Es war furchtbar heiss; wir warteten also bis gegen Abend und gingen dann nach einem etwa ¾ Stunden entfernten Kreuzweg, wo ein Kaufladen und Herberge ist, in der ich auf dem Wege von Desterro nach Itajahy zu übernachten pflegte. Das Meer ist kaum 10 Minuten davon entfernt. — Die Herberge, eine Bretterbude, trägt das Schild | Hospedaria Gastau |

Letzteres soll deutsch sein und Gasthaus heissen.

25./1. Am Strande von Perequé. Tiefe Ebbe, so dass der Wohnplatz der sehr häufigen Mellita testudinata (Schildigel) blosgelegt war, das Thier lebt im Sande, und verräth seine Anwesenheit durch 5 kleine, den Löchern der Scheibe entsprechende Grübchen im Sande. — Friedenreich fing in Menge eine Cicindela (C. conspersa). Am Strande lagen, wahrscheinlich durch Fischnetze herausgebracht, grosse Klumpen durcheinander gewirrter Gorgonien, in allen Farbenabstufungen, von Gelb, Roth und Weiss. — Nachmittags hielt uns die übermässige Hitze zu Hause. Auf einem Spaziergange gegen Abend fand ich Elpidium in Bromelien und traf viele Norantea mit dem Aufblühen nahen Blütenästen, leider noch keine in Blüte; ich hätte so gern die Bestäubungsvermittler kennen gelernt; es scheint mir, nach der Stellung der kreuzförmigen Deckblätter doch das Wahrscheinlichste, dass es Kolibris sind.

26./1. Vormittag am Strande von Portobello, der nur durch ein kleines felsiges Vorgebirge von dem von Perequé geschieden ist. Merkwürdig fehlte hier (wenigstens waren keine ausgeworfen) Mellita testudinata, dagegen trafen wir Bruchstücke ungewöhnlich grosser und dicker Encope emarginata, unserer

zweiten Scutellide, die auch bei Desterro häufig ist. An einer Stelle liefen eine grosse Menge von Gelasimus herum, was nichts Besonderes ist; aber merkwürdigerweise waren sie allesamt frisch gehäutet und noch ganz weich, es waren meist Männchen. — Gegen Abend Seebad. — Wir entdeckten eine wenig erfreuliche Eigenschaft unserer Herberge, nemlich, dass sie von Sandflöhen wimmelte; ich hatte auf einmal gegen 10 Stück aus meinen Füssen zu entfernen und habe wohl in meinem ganzen Leben noch nicht so viele Sandflöhe gehabt, als in den wenigen Tagen, die wir hier zubrachten.

27./1. Wir gingen wieder nach Porto Bello und liessen uns nach einer kleinen (etwa 1 km langen) gegenüberliegenden Insel übersetzen, die gar keine Ausbeute an Pflanzen und Thieren, dafür aber prachtvolle Ausblicke nach verschiedenen Seiten bot. Auf dem Kamm der Insel zeigte uns deren Besitzer einen nackten Felsen (granitischer Gneiss?), oben mit grosser ebener Fläche, an dessen einer schiefen Seitenfläche verschiedene Figuren eingegraben waren, jedenfalls von den voreuropäischen Bewohnern, da die weissen Ansiedler diese Stelle mit Wald bedeckt fanden. — Die Zeichnungen waren vor etwa zwanzig Jahren entdeckt worden. Es war so furchtbar heiss, auch hatte ich kein Mass und kein passendes Papier zur Hand und zeichnete daher nur flüchtig eine der auffallendsten Figuren (Fig. 131). Abends Seebad. —

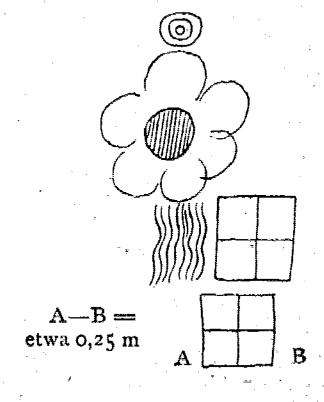


Fig. 131.

28./1. Am Strande nordwärts bis jenseits des Flusses Pérequé. Nichts Neues. —

29./1. Unsere Ausbeute war so dürftig, unsere sandige Umgebung in der furchtbaren Hitze, nach einer anhaltenden Dürre von langen Monaten (die Gewitter des Binnenlandes haben diesen Küstenstrich nicht berührt) so ungemüthlich, dass wir mit dem nächsten Dampfer heimkehren wollten. Wir meinten, er führe am 30., hatten uns aber geirrt und erfuhren am Nachmittag, dass er bereits vorüber sei. — So liessen wir unser grösseres Gepäck zurück und rüsteten uns, am nächsten Tage zu Fusse nach dem Itajahy zu wandern. —

30./1. Glücklicherweise bedeckter Himmel und bewegte Luft, so dass wir ohne grosse Beschwerde den Morro do boi überschritten. Wir gingen bis Cambriú und von da am Vormittag des 31./1. nach dem Itajahy. Dort mussten wir 2 Tage warten und fuhren am 3./2. mit dem Progesso wieder stromaufwärts, der mich Nachmittags bei meinem Hause absetzte. . . . .

Du führst in deinem Buche, nach Kuhn, Lagerströmia als trimorphe Arten enthaltend an; sagt K. über den Trimorphismus mehr als Darwin in seinem Aufsatz über Lythrum? Wir haben hier eine Art häufig in Gärten, sie ist self-sterile, aber ich möchte sie nicht für trimorph halten. Die Mitte der Blumen nehmen eine Menge (30—40 und mehr) kurzer Staubgefässe mit lebhaft gelbem Staube ein; nach Aussen von diesen stehen sechs sehr lange Staubgefässe mit grünem Staube, so lang wie diese letzteren ist der nach aussen gebogene Griffel. Eine durch den reichen leuchtend gelben Blumenstaub angelockte Hummel wird sich mit dem grünen Staube behaften und damit den Griffel später besuchter Blumen bestäuben; die grüne unscheinbare Farbe wird den Staub der längeren

Staubgefässe vor dem Einsammeln durch Hummeln beschützen. (Kleinere Trigona z. B. Jaty sah ich allerdings bisweilen auch von dem grünen Staube sammeln). Ich vermuthe, dass wie bei Cassia eine Theilung der Arbeit zwischen den Staubgefässen stattgefunden hat; die kurzen locken die Gäste an und geben ihnen Blütenstaub, die längeren erzeugen Blütenstaub für die Befruchtnng. — Am 2ten Tage haben sich die Staubgefässe einwärts gekrümmt und die Kelchblätter sich über ihnen geschlossen; die Blumenblätter sind noch frisch und tragen noch zur Sichtbarmachung der Pflanze bei, ohne die näher kommenden Kerfe irreleiten zu können, da die leuchend gelbe Mitte fehlt. . . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Blumenau, 22. Februar 1880.

. . . . . Ich bin dabei, meine Abbildungen von Palaemon Potiuna ins Reine zu zeichnen, eine für mich ebenso langweilige als zeitraubende Arbeit. Es sind drei Tafeln. Die erste, das erwachsene Thier betreffend, habe ich fertig. Auf den beiden übrigen stelle ich die einzelnen Theile immer von den vier ersten, von mir beobachteten Entwickelungsstufen nebeneinander. Das gibt ein sehr anschauliches, übersichtliches Bild der Veränderungen, viel besser, als wenn jede Stufe für sich dargestellt wird und man erst die zu vergleichenden Theile aus der Mitte anderer heraussuchen muss. Dieser Palaemon Potiuna ist das schönste Beispiel einer abgekürzten Verwandlung, das ich kenne, — um so lehrreicher, da seine Gattungsgenossen noch die alte allmälige Entwickelung von der Zoëa aus durchlaufen, wie es kürzlich Walter Faxon von Palaemonetes vulgaris nachgewiesen hat [1]). . . . . Kommt mir nichts Anderes in den Weg, so werde ich nach Abschluss dieser Palaemon-arbeit wohl wieder an die Phryganiden gehen. . . . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Blumenau, 29. Februar 1880.

. . . . . Gestern bin ich mit meinen Zeichnungen zu Palaemon Potiuna fertig geworden und hoffe, dass mich der Text nicht sehr lange aufhalten wird. Es wäre ein sehr hübsches Thema, auch für den Kosmos, und ich habe auch schon einigemale angesetzt, kann aber nie in rechten Zug kommen. Wie mir selbst, fehlt Allem, was ich schreibe, die freudige Frische von ehedem. . . . . .

An Dr. **Paul Mayer**, Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 23. März 1880.

. . . . . Palaemon Potiuna bietet das hübscheste mir bekannte Beispiel einer abgekürzten, bis dicht ans Eilegen zurückgedrängten Verwandlung, um so bemerkenswerther, da diese Verkürzung der Verwandlung und der Erwerb mancher auffallenden Eigenthümlichkeiten (der starken Klauen am innern Ast der Maxillarfüsse, des borstenreichen Schwanzblattes) sich in sehr kurzer Zeit vollzogen haben

1) Siehe Ges. Schriften, S. 837, 1225 ff. Taf. LXXIII—LXXV.

muss, in einer Zeit, die auf das erwachsene Thier keinerlei tiefgreifenden Einfluss ausgeübt hat. Von der Grösse abgesehen, steht P. Potiuna dem P. Jamaicensis sehr nahe; letzterer freilich wird bis fusslang, ersterer nicht über 5 cm. — Bei einem 14 cm langen, also ziemlich kleinen ♀ des P. Jamaicensis berechnete ich die Eierzahl auf mehr als 75 Tausend; bei P. Potiuna habe ich noch nicht über 29, gewöhnlich weniger als 20 Eier gefunden. —

Es lohnte sich wohl der Mühe, Du Cane's Beobachtungen von P. variabilis (varians?) zu wiederholen; diese Art scheint auch eine stark verkürzte Verwandlung zu haben, da sie nach Du Cane schon mit 4 Häutungen abgethan sein soll. Was mir sehr für die Richtigkeit dieser Angabe zu sprechen scheint, ist eine andere Behauptung Du Cane's, die Walter Faxon sehr auffallend findet, dass nemlich die seitlichen Schwanzblätter später auftreten als die Hinterleibsfüsse. Aber dasselbe geschieht beim Flusskrebs, beim Hummer, bei Hippolyte polaris, bei Palaemon Potiuna, also bei allen Macruren mit stark abgekürzter Verwandlung. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 27. April 1880.

. . . . . Der Aufsatz über Phryganidengehäuse scheint mir einer Uebersetzung ins Deutsche nicht werth. Sein Zweck war, hier im Lande auf diese Thiergruppe aufmerksam zu machen, und die trockne Beschreibung der hier vorkommenden Gehäuse hat ja auch kaum mehr als locales Interesse. —

Ich habe jetzt, aus Eiern gezogen, eine gesellige Maracujá-raupe, die einer Dione anzugehören scheint; ich bin sehr neugierig, was daraus werden wird; von D. Moneta, deren Raupe ich noch nicht kenne, habe ich erst einmal, vor Jahren, ein Stück gefangen. — Auch bei dieser geselligen Raupe, wie bei D. Juno und Acraea Thalia, sind die Dornen des Kopfes sehr klein, besonders bei den jüngeren Raupen, und wenn man die Raupen fressen sieht, begreift man sofort, in welchem Zusammenhang dieses mit der geselligen Lebensweise steht.

Die Raupen sitzen dicht nebeneinander auf dem Blatte, den Kopf dem Rande zugewandt, von dem sie fressen. Lange Dornen am Kopfe würden dabei ungemein störend sein (Fig. 132). Die Raupen sind weisslich mit schwarzen Dornen. —

Fig. 132.

Der ganze vorige Sommer und der Anfang des jetzigen waren hier äusserst schmetterlingsarm, im jetzigen Nachsommer ist es wieder recht lebendig auf den Blumen; besonders reich beflogen war eine jetzt im Verblühen begriffene Vernonia. Mit der Blütezeit dieser Vernonia fällt die zweite Flugzeit der Acraea Thalia zusammen, des gemeinsten unserer Tagfalter (die erste ist im Vorsommer). Da ist es mir denn dieses Mal aufgefallen, dass ich mich im März und Anfang April vergeblich unter den massenhaften Acraeen nach ihren Nachahmern Leptalis acraeoides und Eueides pavana umsah, sowohl bei meinem Hause, als auf einem mehrtägigen Ausfluge, den ich mit Friedenreich machte. Erst etwa von Mitte

des Monats an habe ich beide gesehen und zwar ziemlich häufig (d. h. täglich mehr als einmal); ich habe sogar zum ersten Male Männchen von E. pavana (2 Stück) gefangen. — Ich bin neugierig, ob sich dieses spätere Auftreten der Nachahmer auch in späteren Jahren wiederholen wird. Ich vermuthe dies, da es ja denselben sehr nützlich sein müsste. Denn wenn Vögel und andere Feinde nicht mit angeborener Kenntniss der wohlschmeckenden und ungeniessbaren Schmetterlingsarten zur Welt kommen, sondern jeder erst durch eigene Erfahrung sie unterscheiden lernen muss, so wird der Tribut, der dem jugendlichen, noch unerfahrenen Nachwuchse der Schmetterlingsfresser zum Opfer fällt, fast nur von der nachgeahmten Art gebracht werden, wenn die Nachahmer erst erscheinen, nachdem ihr Vorbild allgemein als ungeniessbar erkannt worden ist....

Ich lege Dir einen Samen von Schizolobium bei; es ist vielleicht der schwerste Samen (gegen 2 Gramm) unter denen, die durch Wind verbreitet werden. Beim Aufspringen der Frucht löst sich das 2klappige Exocarp vom Endocarp, welches als geflügelte Hülle den Samen umschliesst. Bei sehr starkem Winde können die Samen über 100 Schritt fortgeführt werden, ehe sie aus der hohen Krone des Baumes auf den Boden kommen. . . . .

(10. 7. 80.) . . . . . Die Schizolobium-Samen sind auch im Querschnitt sehr instruktiv, ebenso das Aufquellen der durchschnittenen Samen. . . . . Kürzlich fand ich sie bei starkem Westwind über 150 Schritt weit fortgeweht. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 1. September 1880.

. . . . . Bis jetzt kenne ich nur eine Blume, die ausschliesslich von Vögeln besucht wird, an der ich wenigstens seit Jahren in meinem Garten nie Insecten gesehen habe. Ausser Kolibris wird sie auch von einem anderen kleinen Vögelchen — es scheint ein Zaunkönig zu sein — fleissig besucht. Es ist eine Cuphea. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 22. September 1880.

. . . . . Gestern bin ich mit der Zusammenstellung der beiden Tafeln, die die Beschreibung unserer kleinen Garneele aus der Gruppe der Atyinen begleiten sollten, fertig geworden[1]. . . . .

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 26. October 1880.

. . . . . Ihre Mittheilungen über Caprification der Feigen waren mir hochinteressant, und falls es mir irgend möglich ist, werde ich den Gegenstand auch hier verfolgen und Ihnen alles erlangbare Material zur Verarbeitung zusenden. Sie werden sich wundern, dass ich sage: wenn es möglich ist, da ja hier eine ganze Anzahl Ficus-arten vorkommen und einige zu den gewöhnlichsten Bäumen

1) Es handelt sich um Taf. LXXI und LXXII Ges. Schriften, die in den Archivos von Rio de Janeiro erst 1892 (!) veröffentlicht wurden.

des Urwaldes gehören. Aber im Urwalde ist ihre Krone so hoch über dem Boden, dass die Früchte völlig unzugänglich sind. Dazu sind die Bäume meist so riesig, dass ich z. B. einmal (in meinen jüngeren Jahren) zwei volle Tage gebraucht habe, um eine solche „Figueira" zu fällen. Also nur, wenn es mir gelingt, in nicht zu weiter Ferne ausser dem Walde wachsende Bäume zu finden, die dann in geringer Höhe ihre gewaltige Krone ausbreiten, würde ich Aussicht haben, Ihrem Wunsche entsprechen zu können. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 28. November 1880.

. . . . . Vor einigen Wochen bekam ich einen Brief von Paul Mayer, der als Zoolog in Gemeinschaft mit Solms-Laubach als Botaniker die Caprification der Feigen studirt und von mir Beiträge wünschte. Was er mir über den Gegenstand mittheilt, ist so merkwürdig, dass ich Dir die betreffende Stelle abschreiben will, — natürlich bis er selbst es veröffentlicht, nur für Dich. „Die Blastophaga grossorum Grav., ehemals Cynips psenes, gehört zu den Chalcididen; ob mit Recht, lasse ich einstweilen dahingestellt. Merkwürdig ist sie dadurch, dass bei ihr die ♂ flügellos sind und auch die Feige nicht verlassen. Sie fressen sich aus den einzelnen Früchten heraus, fressen ein Loch in die Früchte, darin die ♀ hausen und begatten diese durch Einstecken ihres langen weissen Hinterleibes. Jedes ♀, das aus dem Fruchtknoten kommt, ... hat bereits lebendes Sperma in seinem Recept. seminis. Es sticht dann, nachdem es aus der Feige, d. h. aus der nicht essbaren (sog. Caprifico) heraus und in eine andere — entweder Caprifico der jüngeren Generation oder in eine essbare — hineingekrochen, dort die zarten Fruchtknoten an, kann aber wegen deren Beschaffenheit seine Eier nur im Caprifico ordentlich unterbringen, so dass nur in diesem es sich fortpflanzt. Es sind 3—4 Generationen in einem Jahre vorhanden. . . . Merkwürdig ist ferner ein Fall convergenter Anpassung. . . . In der Feige lebt, wie es scheint, auf Kosten der Blastophoga, eine Ichneumonide; auch bei dieser ist ♂ flügellos, ♀ geflügelt; Begattung u. s. w. wohl ebenso wie bei Bl. . . . . Ferner lebt ein Nematode in der Feige, entwickelt sich dort aus Eiern und verbirgt sich, wenn die Blastophaga ♀ aus den Einzelfrüchten sich herausarbeiten in einer tiefen Falte der Gelenkhaut am Grunde des Legestachels (also aussen am Thiere), um so von diesem in eine andere Feige gebracht zu werden. Was sagen Sie zu diesen Anpassungen?"

Das klingt ganz anders, als die früheren Berichte von Aristoteles (ψην) bis Delpino. Beiläufig, ist es nicht merkwürdig, dass ich in keinem der neuen botanischen Lehrbücher, die ich vergleichen kann, z. B. Sachs, ein Wort über Caprification finde, während unser alter portugisischer Botaniker Brotero in seinem vor 100 Jahren erschienenen Compendio de Botanica derselben mehrere Seiten widmet? —

In den letzten Tagen habe ich Gelegenheit gehabt, viele von P. M.'s Angaben an einer hiesigen wilden Feige zu bestätigen; ich habe die zweierlei Hymenoptera mit ihren flügellosen ♂ von höchst wunderlichem Aussehen und einmal auch schon die kleine Nematode gefunden. Ein so extremer Fall von Proterogynie, wie ihn die Feige bietet, kommt wohl sonst nicht wieder vor; die ♂ Blüthen blühen erst, wenn die Samen reif sind! Die Mitte der Feige ist dann

mit weissem Blütenstaub gefüllt, in welchem, wie in einem Mehlfasse, die ♀ der Blastophaga oder Ichneumoiden herumkrabbeln. Auffallend ist hier, dass Blastophaga im Vergleich zu den Ichneumoniden sehr selten ist; in manchen Feigen, wo es von letzteren wimmelt, habe ich von ersteren gar keine gefunden. — Ich schicke Dir ♀ und ♂ der beiden Arten. — Neugierig bin ich, ob jede unserer ziemlich zahlreichen Ficus-arten ihre eigenen Befruchter hat; wahrscheinlich ist es mir, da, wenn dieselbe Art von Insecten die verschiedenen Feigen besuchte, häufig der Blütenstaub auf fremde Arten getragen werden würde. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, 14. December 1880.

. . . . . Von dem Kosmos-aufsatz über Paltostoma hat Osten-Sacken im Novemberheft des Entomolog. Monthly Magazine kurze Mittheilung gemacht; es scheint ihm schwer zu werden, an den Dimorphismus der Weibchen zu glauben, und ich habe deshalb eben einen kurzen Artikel darüber für das Monthly Mag. geschrieben [1]). . . . .

On female dimorphism of Paltostoma torrentium.

By Dr. Fritz Müller [2]).

As there seems to be some hesitation in accepting the female dimorphism of Paltostoma torrentium (see Ent. Mo. Mag. XVII p. 130) I will here very briefly state the facts which seem to me to prove that the two sets of females belong to the same species.

First as to the sex of the three forms of Paltostoma. Were it not for Baron Osten-Sacken saying that "error may easily occur", I should have thought it quite unnecessary explicitly to state, that I ascertained the sex by examining the internal sexual organs; the females of either sex have three dark brown pear-shaped receptacula seminis; the eggs, in nearly ripe pupae, are 0.5 mm. long, 0.13 mm. thick, one side beeing more convex and one end a little more obtuse than the other.

Had the males and the two sets of females been caught at the same locality, it would indeed have been rash to consider the females (videly differing in the organs of the mouth, the size of the eyes, and the structure of the last tarsal joints) as belonging to the same species. But the case is quite different. In the rapids of some of our rivulets the larvae and pupae of Paltostoma are extremely frequent, and may be collected in large numbers. Thus I have been able carefully to compare and to dissect hundreds of them; but I have not discovered any differences corresponding to the three sets of flies. From the pupae I have extracted repeatedly numerous flies, and have always met with two sets of females, and never with more than one set of males. The two sexes seem to occur in about equal numbers. One day from 70 pupae I extracted 20 males and

1) Dieser Aufsatz hätte in die Ges. Schriften aufgenommen werden sollen, ist aber übersehen worden und folgt deshalb hier im Anschluss an den Brief an Ernst Krause.

2) The Entomologist's Monthly Magazine, Vol. XVII, London 1880—81, p. 225.

20 females, and of these 13 had small eyes, short claws, and no mandibles, whereas 7 were provided with mandibles, and had large eyes and long claws. The structure of the external sexual organs (as already stated in my article in „Kosmos") is quite the same in the two sets of females, and this would hardly be the case, if they belonged to different species.

If the two sets of females belonged to two distinct species, unavoidably one of the two following equally unacceptable assumptions must be admitted: the males of one of the two species either must be extremely rare, so that among very numerous females I never saw them, or their larvae and pupae must live in different localities and under quite different conditions; the latter assumption is the more improbable, as the larvae of Paltostoma are wonderfully adapted to inhabiting rapids.

I may add that I placed the fly in the genus Paltostoma on the autority of Professor Brauer, of Vienna, who is also responsible for the statement, that a species of that genus has been found on Monte Rosa (see Zool. Anzeiger No. 51 p. 134). I have never ventured any assumption about the eyes of other Blepharoceridae, of which I know absolutely nothing; in the passage alluded to by Baron Osten-Sacken, I simply refer to many "other male insects" ("Männchen anderer Kerfe").

A full account of the metamorphosis of Paltostoma torrentium, and of the very interesting anatomy of the larva, has been sent for publication to the „Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro".

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, December 13th 1880.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 29. Dezember 1880.

. . . . . Mein Hauptaugenmerk ist während dieses Monats auf unsere wilden Feigenbäume gerichtet gewesen, und ich habe die Bewohner der Feigen schon von vier verschiedenen Arten kennen gelernt. Bei zwei Feigenarten finden sich drei verschiedene Hautflügler, alle drei mit flügellosen ♂; und in einer Feigenart traf ich mindestens 5 verschiedene ♀! — Da hier wohl wenigstens ein Dutzend Feigenarten wachsen, steht also eine reiche — allerdings nicht leicht einzuheimsende — Ernte in Aussicht. . . . . .

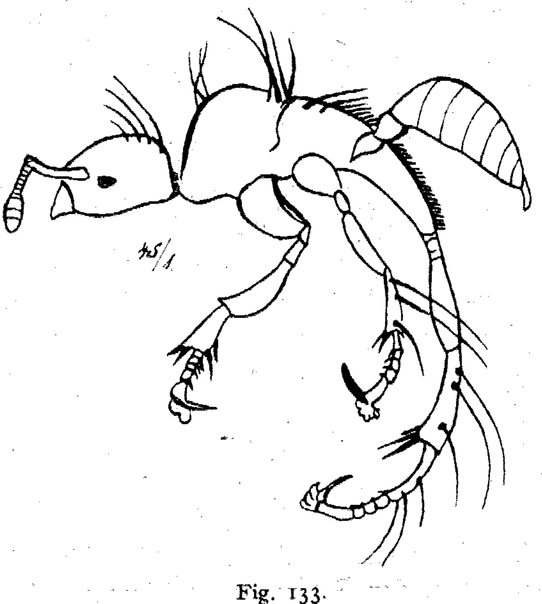


Fig. 133.

Für die Feigenbewohner würde eine der Hauptfragen nun die nach ihren gegenseitigen Beziehungen sein; sind alle anderen nur Schmarotzer der Blastophaga und ohne Nutzen bei der Bestäubung der Feigen oder leben einige selbstständig in den Samen der Feigen und dienen als Bestäuber? Wahrscheinlich ist mir letzteres; wenigstens habe ich schon mehrfach

in unreifen Feigen die todten Blastophaga vermisst, die, wenn vorhanden, sehr augenfällig zu sein pflegen. Die Blastophaga scheinen die einzigen zu sein, die in die Feigen eindringen; aber andere Arten könnten durch an der Legeröhre haftende Pollenkörner Bestäubung bewirken. — Die Entscheidung dieser und anderer Fragen wird dadurch erschwert, dass man nicht Früchte in jedem Alter stets bequem zur Hand hat. — Bei Bäumen im Walde ist man ganz auf unreife Früchte angewiesen, die durch Vögel beim Fressen der reifen herabgeworfen werden; was reif herabfällt, ist schon von ♀ leer. — Von den beiden einzigen jetzt fruchttragenden Bäumen mit zugänglichen Aesten, die ich kenne, steht der eine 6, der andere 9 km von meinem Hause; letzterer ist ein riesiger Baum, den ich als solchen schon, so lange ich in Brasilien bin, kenne; aber nur einer der unteren Aeste der ungeheueren Krone hat halbwüchsige, ein zweiter ganz junge, noch unbefruchtete Feigen. —

Zwei der flügellosen ♂ habe ich Dir im letzten Briefe in Weingeist geschickt; fast noch wunderlicher ist die dritte Form, von der ich Dir hier einen flüchtigen Umriss gebe (Fig. 133).

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 10. Januar 1881.

Hochverehrter Freund!

Zu Neujahr kam Darwin's neues Buch hier an, und es hätte zu keiner besseren Zeit kommen können. Wer möchte nicht sofort Dasein, Bedeutung und inneren Zusammenhang der mannichfachen Pflanzenbewegungen aus eigener Anschauung kennen lernen? Ich denke es mir peinlich, das prächtige Buch im geheizten Zimmer lesen zu müssen und das Pflanzenleben ringsum erstarrt und unter Eis und Schnee begraben zu wissen. Hier ist nun gerade jetzt die Zeit des üppigsten Triebes. Was irgend gegen zu grelles Licht durch paraheliotropische Bewegungen Schutz sucht, thut es gewiss jetzt, wo die Sonne Mittags fast im Zenith steht. So bin ich denn in diesen Tagen unter scheitelrechter Mittagssonne, wie Abends mit der Laterne viel herumgestrichen, um zu sehen, was eben ohne besondere Vorrichtungen zu sehen war, und ich habe schon manches Hübsche gefunden, worüber ich Ihnen vielleicht gelegentlich berichte. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 11. Januar 1881.

Lieber Hermann!

Heute traf Dein Alpenblumenwerk hier ein, und ich sage Dir dafür meinen schönsten Dank; ich habe noch nicht hineinsehen können, fange aber morgen an, es zu lesen, da ich mit Darwins Movements of plants gerade zu Ende bin. Ich erhielt dies prächtige Buch Neujahr, und es hat seitdem fast meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch genommen. — Ich lege Dir einige schlafende Blätter bei, die jetzt für Dich wohl Interesse haben werden Zu der Thatsache, dass ähnliche Pflanzen oft in ganz verschiedener Weise schlafen, fand ich schon mehrere neue Beispiele; so wächst hier eine Olyra, welche Gattung in Endlicher's Gen. plant. der Gattung Strephium unmittelbar vorausgeht; letzteres Gras richtet

nach Darwin (S. 391, Fig. 164) an aufrechten Halmen die schlafenden Blätter senkrecht empor, Olyra dagegen senkrecht nach unten. — Auch mehrere hübsche Beispiele von Tagschlaf (Paraheliotropismus) habe ich schon gesehen; so sind verschiedene Cassien paraheliotropisch; Darwin erwähnt dies nicht, obwohl er Sämlinge derselben Arten aus hiesigem Samen beobachtete, wahrscheinlich, weil die Sonne Englands nicht so kräftig ist, wie unsere um Mittag fast scheitelrecht niederstrahlende Neujahrssonne. . . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 20. Januar 1881.

Lieber Hermann!

Nach flüchtigem Durchblättern bin ich jetzt bei dem gemächlichen, höchst genussreichen Lesen Deines Alpenblumenbuches. Du hast darin eine wirklich staunenswerthe Menge wohlgesichteter Beobachtungen niedergelegt und sie in ganz meisterhafter Weise verwerthet, so dass mich das Buch in beiden Beziehungen immer wieder an Darwin's Movements of plants erinnert. Zu beanstanden habe ich bis jetzt nichts gefunden, als dass Du einmal (ich entsinne mich nicht gleich, in welcher Familie) schwankende Zahl der Blütenteile als den ursprünglichen Zustand betrachtest. Das dürfte bei der unter den Dicotyledonen so allgemein herrschenden Fünfzahl wohl kaum für den Stammvater irgend einer Familie anzunehmen sein. — Beiläufig: sollte nicht in manchen Familien (z. B. Rubiaceen, Melastomeen) die so häufig auftretende Vierzähligkeit mit der gegenüberstehenden Stellung der Blätter im Zusammenhang stehen?

Deine Herleitung der Blumenfarben scheint mir im Allgemeinen völlig zutreffend zu sein. Ich sehe eben vor meinem Fenster ein hübsches Beispiel, die einzige (mir bekannte) rothe Commelynacee, die zugleich die einzige in unzweideutigster Weise den Faltern angepasste Art dieser Familie ist. — Die meisten blühen blau oder weiss, selten blass lila und scheinen Bienenblumen zu sein. — Im Einzelnen dürften jedoch für andere Länder sich mannichfache Ausnahmen herausstellen; so wird zwar Roth hier in sehr entschiedener Weise von Callidryas (auch, wie es scheint, von Papilio) bevorzugt; allein eine unserer ausschliesslichsten Falterblumen, an der ich kaum andere Besucher gesehen zu haben mich entsinne, Adenostemma, ist rein weiss. Freilich trifft man an ihr niemals andere Falter, als Glaucopiden, Ithomiinen (Ithomia, Mechanitis, Dircenna, Thyridia u. s. w.) und Ituna. Dieselben, grossentheils glasflügeligen Falter besuchen auch weisse und gelblichweisse Baccharis und Mikania-arten, aber, soviel ich mich entsinne, niemals blaue oder rothe Blumen. —

Nicht so sicher kann ich behaupten, dass, wie es mir schien, gewisse Bienen für gewisse Farben eine besondere Vorliebe haben, z. B. Tetrapedia für Gelb. —

. . . Seit meinem letzten Briefe habe ich eine fünfte, besonders reichhaltige Feigenart untersucht; es leben darin mindestens ein halbes Dutzend verschiedener Hautflügler; unter den flugunfähigen ♂ ist eines besonders merkwürdig dadurch, dass es noch Flügelstummel, einen dunklen, metallisch glänzenden Kopf und 13-gliedrige Fühler besitzt. Bei der wilden Ficus Carica (dem Caprifico) scheinen, soweit ich aus der alten Botanik von Brotero ersehen kann, dreimal im Jahre Feigen sich zu entwickeln in der Weise, dass immer die aus den reifen Feigen

ausschwärmenden Blastophaga ♀ an demselben Baume wieder junge, der Bestäubung harrende Feigen finden. Ebenso fand ich bei einem der von mir untersuchten Feigenbäume (IV), während ein Ast reife Feigen trug, an einem zweiten Ast junge Feigen. — Bei einem zweiten Baume (II) (von anderer Art) sind während der wenigen Monate, seit ich ihn ins Auge gefasst, stets gleichzeitig Feigen von allen Altersstufen vorhanden gewesen. — Bei einer dritten Art (I) hatten die beiden Bäume, die ich fruchttragend sah, keine jungen Feigen und haben auch noch keine. Viele andere Bäume dieser häufigen Art waren zur selben Zeit ohne Früchte. Und von einem dieser Bäume wird mir gesagt, dass er im Herbste (also wohl April oder Mai) seine „grünen runden Aeppel" bringe. — Auch der eine der Bäume, der im Dezember Früchte hatte, soll nur einmal im Jahre Früchte tragen. So wären bei dieser Art die bestäubenden Insekten stets gezwungen, auf einem anderen Baume junge Feigen zum Unterbringen ihrer Brut zu suchen; denn offenbar können sie nicht viele Monate warten, bis derselbe Baum wieder blüht, da sie inzwischen den anhaftenden Blütenstaub verlieren würden. — So wären zum Bestehen dieser Art stets mehrere in nicht zu weiter Ferne von einander wachsende Bäume erforderlich, die in ihrer Blütezeit so zu einander passen, dass die ♀-Blüten des einen mit den ♂ des anderen gleichzeitig blühen. — Das scheint auch mit der zuletzt untersuchten Feigenart (V) der Fall zu sein; ich kenne in der Nachbarschaft meines Hauses drei Bäume dieser Art, welche alle Waldbäume rings um sie her überragen; aber nur einer hatte jetzt Früchte. — Dass die Feigenbäume zu den höchsten unseres Waldes gehören, mag für die Insecten sehr bequem sein, die so über den Wald hinweg von einem zum anderen fliegen können; ist aber höchst unbequem für den Beobachter, der so einzig auf die zur Erde fallenden, meist schon von den Insecten verlassenen Feigen angewiesen ist. Wo die Feigenbäume ausserhalb des Waldes wachsen, breiten sie schon in geringer Höhe ihre gewaltige Krone aus.

Die Samen einiger Feigen (nicht aller) sind beerenartig von einer durchsichtigen Schicht umhüllt, die mir mehr kautschuk- als zuckerhaltig zu sein schien. Dient diese Schicht etwa als Schutz gegen das Verdautwerden im Magen der Papagaien?[1] . . . . .

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 7. Februar 1881.

. . . . . In Ihren „Forms of flowers" sprechen Sie von Lagerstroemia als zweifelhaft verschiedengrifflig. In meinem Garten habe ich einen Baum, dessen Blüten immer sechs lange Staubfäden haben mit grünlichem Pollen und ungefähr 30 kurze mit gelbem Pollen; der Griffel ist so lang wie die längeren Staubfäden und die Narbe berührt oft eine der Antheren. In früheren Jahren habe ich wiederholt Blumen mit grünem und andere mit gelbem Pollen von derselben Pflanze befruchtet, aber nicht eine hat Frucht angesetzt. Kürzlich sah ich in einigen Gärten eine zweite Varietät oder Art mit abweichend gefärbten Blumen, welche in der Veränderlichkeit der längeren Staubfäden vollkommen

1) Vgl. hierzu die späteren Museumsberichte.

mit Ihrer Beschreibung der L. indica übereinstimmt. Der Griffel ist ungefähr so lang wie die längeren Staubfäden. Blumen der Pflanze in meinem Garten, welche mit grünem Pollen dieser zweiten Varietät befruchtet wurden, bringen jetzt gute Früchte hervor; vier Blumen, die mit gelbem Pollen befruchtet waren, fielen am dritten Tage nicht ab, wie sie es ohne Befruchtung gethan haben würden, sie liessen nur die Blumenblätter fallen wie diejenigen, die mit grünem Pollen befruchtet waren; einige Tage später sind sie aber abgefallen. In meinem Garten werden die Blumen von Lagerstroemia von verschiedenen Arten von Trigona und Melipona besucht, welche den Pollen sammeln und nach dem Benehmen mancher dieser Insecten vermuthe ich, dass die verschiedene Länge der Staubfäden und die verschiedene Farbe des Pollens der Pflanze nützlich sein wird, weil die pollensammelnden Insecten vorzugsweise durch den hellgelben Pollen angezogen werden, der wegen der Kürze der Staubfäden nicht leicht auf die Narbe einer anderen Blüte übertragen werden kann, während der Pollen der längeren Staubfäden, der sich in einer für die Uebertragung auf die Narbe anderer Blüten günstigen Stellung befindet, durch seine grünliche Farbe der Aufmerksamkeit der Insecten leicht entgehen kann. So dient ein Theil der Antheren dazu, die Insecten anzulocken, während der andere Theil die Kreuzbefruchtung sichert [1]).

Eine unserer Pontederiaceen (Heteranthera reniformis) zeigt einen entsprechenden Fall. Sie hat zwei kurze Staubfäden, deren Antheren am Eingang der Blumenröhre stehen und hellgelben Pollen enthalten; der dritte Staubfaden ist lang und hat blassbläulichen Pollen; der Griffel ist mit seltener Ausnahme so lang wie dieser längere Staubfaden. Wenn die Blüte sich öffnet, so ist der Griffel nach rechts und der Staubfaden nach links gebogen, und beide bilden einen Winkel von ungefähr 60°; wenn die Blume zu welken beginnt, so biegen sich der Griffel und der Staubfaden gegeneinander, die Anthere berührt die Narbe, und es tritt Selbstbefruchtung ein [2]). Bei mehreren Commelynaceen ist der Pollen der verschiedenen Antheren ebenfalls verschieden gefärbt, und man kann als allgemeine Regel feststellen, dass er weniger sichtbar bei denjenigen Antheren ist, von denen er am leichtesten auf die Narbe anderer Blüten übertragen werden kann.

Vor einigen Tagen erhielt ich von Dr. Mayer eine sehr interessante Abhandlung über die Metamorphose von Palaemonetes varians, der zur selben Zeit auch von J. E. V. Boas in Dänemark untersucht worden ist. Nun ist es äusserst merkwürdig, dass die Larven in Dänemark das Ei in einem viel weiter vorgerückten Zustande verlassen, als diejenigen in Süditalien. Bei den ersteren fehlen ausser anderen Unterschieden die Branchien am Thorax und den Abdominal-Füssen vollständig, während sie bei den letzteren vorhanden sind. Ich kann sagen, dass ich erwartete, es würden derartige Verschiedenheiten bestehen; auch Paul Mayer nahm dies an, ohne die Untersuchungen von Boas zu kennen.

Mit der grössten Hochachtung u. s. w.

Fritz Müller.

---

1) Vgl. Ges. Schriften, S, 951.
2) Vgl. Ges. Schriften, S. 973.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 16. Februar 1881.

Lieber Hermann!

Die letzte Post brachte mir zwar keinen Brief von Dir, aber doch ein Lebenszeichen in Deinem Bericht über Darwin's Movements of plants im Kosmos, der mir sehr gefallen hat; nur in zwei Punkten kann ich nicht mit Dir übereinstimmen. Erstens darin nicht, dass die Circumnutation nie so in die Augen fallend sei, wie die Bewegungen der Kletterpflanzen; im Gegentheil, ist man einmal darauf aufmerksam geworden, so sieht man sie allenthalben, wenigstens hier, wo so viele Stengel und Blütenstiele mit fabelhafter Schnelle emporschiessen; seit ich die Circumnutation bei Alisma beobachtet[1]), habe ich sie bei so vielen Arten der verschiedensten Familien gesehen, dass ich mich nicht wunderte, sie nun durch D.'s prächtige Beobachtungen als allgemeine Eigenschaft aller wachsenden Pflanzentheile nachgewiesen zu sehen (vgl. auch Sachs, Lehrbuch, III. Aufl., S. 757 über Nutation). — Der zweite Punkt, in welchem ich Dir nicht zustimmen kann, ist der, dass die Schlafbewegungen von verschiedenen Arten, z. B. von Lupinus unabhängig von einander erworben worden seien, d. h. wenn ich Dich recht verstehe, dass sie bei verschiedenen Arten unmittelbar aus der allgemeinen Circumnutation sich herausgebildet haben. Mir scheint es wahrscheinlich, dass schon beim Stammvater des Lupinus die Blätter schliefen, und dass später nur die Weise des Schlafens bei verschiedenen Arten sich geändert habe. Das scheint auch D.'s Meinung zu sein (S. 343 Z. 5 v. u.). — — Beim Aypim schlafen die jüngsten Blätter ähnlich wie es D. von Lupinus pilosus abbildet, während etwas ältere Blätter einen senkrecht stehenden Stern bilden, wie bei L. pubescens, nur dass der in der Verlängerung des Blattstiels liegende Mittelnerv senkrecht abwärts (nicht wie bei L. pubescens aufwärts) gerichtet ist. —



Fig. 134a.

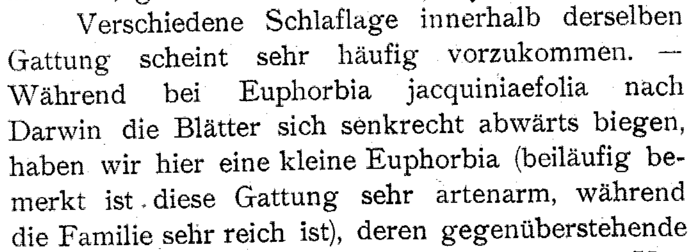


Fig. 134b.

Verschiedene Schlaflage innerhalb derselben Gattung scheint sehr häufig vorzukommen. — Während bei Euphorbia jacquiniaefolia nach Darwin die Blätter sich senkrecht abwärts biegen, haben wir hier eine kleine Euphorbia (beiläufig bemerkt ist diese Gattung sehr artenarm, während die Familie sehr reich ist), deren gegenüberstehende Blätter sich aufrichten und mit der oberen Fläche an einander legen. — Von Phyllanthus habe ich jetzt drei Arten; bei der einen (Ph. compressus) biegen sich die Blätter nach oben, bei der zweiten (Ph. consanguineus) nach unten mit gleichzeitiger Drehung, wie bei Cassia, bei der dritten (sp.?) sind sie nach der Spitze des Astes gerichtet (wie bei Blättchen von Acacia Farnesiana). — Die beiden letzten Arten, im ganzen Ansehen sonst einander sehr ähnlich, zeigen

1) Ges. Schriften, S. 363.

noch eine andere sehr auffällige Verschiedenheit; bei beiden sind die blatt- und blütentragenden Zweige wagerecht gestellt und gleichen gefiederten Blättern; bei Ph. consanguineus stehen nun die ♀ Blüten über der Ebene der Blätter, die ♂ unter derselben (Fig. 134 a), während es bei der anderen Art gerade umgekehrt ist. — Die merkwürdige Aehnlichkeit der blütentragenden Zweige mit gefiederten Blättern wird noch dadurch gesteigert, dass sie, bei flüchtiger Untersuchung, nicht aus einem Blattwinkel zu entspringen scheinen; denn der Hauptstamm ist blattlos oder vielmehr seine Blätter sind zu winzigen Schüppchen verkümmert. Aus den Winkeln zwischen Stamm und blatttragenden Aesten (A. Fig. 134 b) entspringen dann wieder dem Stamm ähnliche Aeste (a). — Dazu kommt noch, dass die blattähnlichen Zweige am Grunde ein Kissen besitzen und auch ganz wie Blätter abfallen. . . .

Eine gleich merkwürdige Arbeitstheilung zwischen den Aesten einer Pflanze habe ich vor Jahren bei einem Kletterstrauch aus der Familie der Hippocrateaceen beobachtet, der in Zäunen bei Desterro vorkommt. Aus jedem Blattwinkel entspringen zwei Aeste, einer über dem anderen, von ganz gleichem Ansehen; aber der eine (der untere, wenn ich mich recht entsinne) ist empfindlich gegen Berührung fremder Körper, die er nach Ranken-art umschlingt, während der zweite Ast unbehindert durch alles, was ihm begegnen mag, gerade emporschiesst [1]. . . . . .

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 28. Februar 1881.

Verehrter Herr!

In meinem letzten Briefe erzählte ich Ihnen, dass ich vier Blumen von Lagerstroemia in meinem Garten mit gelbem Pollen von einer anderen Varietät (oder Art) befruchtet hatte, und dass diese ungefähr eine Woche nach der Befruchtung abfielen. Ich habe jetzt den Versuch wiederholt, aber mit einem ganz andern Ergebniss; ich befruchtete 5 Blumen mit gelbem Pollen von eben jener anderen Varietät, und alle bringen jetzt gute Früchte hervor, ebenso gross, wie die zur selben Zeit mit grünem Pollen befruchteten. Ich weiss nicht, was in dem früheren Falle der Grund des Misserfolges gewesen sein mag. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 22. März 1881.

. . . . . Ausser der Schlafstellung und der Stellung in grellem Sonnenlichte nehmen die Blätter mancher Pflanzen auch noch eine bestimmte Stellung bei starkem Regen ein; bisweilen sind die drei Ruhestellungen kaum verschieden (Calliandra sp.), bisweilen ist die Sonnenstellung der Nachtstellung gerade entgegengesetzt (Erythrina); die Regenstellung stimmt bald mit der Nachtstellung überein (Oxalis sepium, Cassia sp.), bald ist sie von den beiden anderen Ruhestellungen verschieden (Phyllanthus sp., Schizolobium). — Es wird da noch manches Hübsche zu finden sein. . . . .

---

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 285.

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 31. Mai 1881.

Verehrter Herr!

Ihr freundlicher Brief vom 12. April ist grade angekommen, und ich will sofort Ihre Frage über Heteranthera reniformis beantworten. Es ist eine amphibische Pflanze, welche in stehendem Wasser von Sümpfen und Gräben ebenso gut wächst wie ausserhalb des Wassers an feuchten Stellen. . . . .

Während ich bei einer Pflanze von Phyllanthus viele Wochen lang täglich beobachtete, dass an einem oder mehreren Zweigen ihre Blätter bei der Rückkehr aus der Nachtstellung den falschen Weg eingeschlagen hatten, so war es mir nicht möglich, ein zweites Beispiel dieser Unregelmässigkeit bei Hunderten von Pflanzen derselben Art aufzufinden, die ich seitdem darauf untersucht habe. Nur einmal vor ein paar Tagen an einem kalten Morgen sah ich 3 Blätter, welche auf der richtigen Seite zurückgekommen waren, aber ohne sich zu drehen, so dass ihre Unterseiten nach oben gekehrt waren. An den folgenden Tagen zeigten sie die normale Stellung. Von der Pflanze mit den abnorm sich bewegenden Blättern habe ich einige Samen gesammelt; vielleicht werden einige ihrer Nachkommen jene Unregelmässigkeit ererben [1]).

Was die Bewegung der Blätter bei Cassia, Desmodium und einigen anderen Pflanzen angeht, die sie ausführen, wenn man sie schüttelt oder anschlägt, so glaube ich, dass Sie mit der Vermuthung recht haben, es geschehe, um die Regentropfen wegzuschnellen. Heute regnet es schon länger als 5 Stunden, und ich bin grade durch meinen Garten gegangen, um zu sehen, welche Stellung die Blätter der Cassia u. s. w. angenommen haben. Die Cassia-Blätter haben eine Stellung, die zwischen der Tag- und Nachtstellung in der Mitte liegt; die Fläche der Blättchen liegt in einer verticalen Ebene, senkrecht zum Blattstiel (und so liegen die beiden Blättchen jedes Paares in derselben Ebene); die Oberseiten sind nach der Spitze des Blattstieles gerichtet; gleichzeitig sind die Blättchen abwärts gebogen, so dass die beiden Mittelrippen jedes Paares ungefähr einen rechten Winkel bilden. Bei sehr heftigen Regengüssen nehmen die Blätter dieser Cassia ihre Nachtstellung an. — Die Blätter einer Acacia sind in einer der nächtlichen sehr ähnlichen Stellung. — Die Blätter von Schizolobium (doppelt gefiedert, wie diejenigen von Acacia, aber sehr gross), haben kaum ihre Tagstellung verändert, während sie bei sehr schwerem Regen sich ziemlich ähnlich so stellen wie die Cassia-Blätter des Nachts. — Die Blätter zweier Arten von Desmodium haben ihre Nachtstellung eingenommen, während diejenigen einer dritten Art die Tagstellung festhalten. Die Blättchen von Oxalis sepium hängen senkrecht herunter, wie sie gewöhnlich (aber nicht ohne Ausnahme) des Nachts thun. — Die Blätter von Phyllanthus compressus haben sich nicht bewegt; bei Ph. consanguineus stehen die Blattflächen beinah in einer senkrechten Ebene, etwas abwärts gebogen, und die Mittelrippen bilden einen Winkel von ungefähr 30° mit dem Horizont; bei einer dritten Art von Phyllanthus mit sehr abweichender nyctitroper Bewegung haben die Blätter nichtdestoweniger eine ganz ähnliche Regenstellung eingenommen wie bei der vorhergehenden; nur sind sie noch etwas mehr abwärts gebogen, und es bilden die Mittelrippen mit dem Horizont einen Winkel von etwas mehr als 45°.

1) Ges. Schriften, S. 874.

Die Blättchen von Oxalis sepium und diejenigen von Schizolobium sind sensitiv, obwohl in geringem Grade; bei Oxalis biegen sie sich, wenn sie gestossen werden oder wenn die Pflanze geschüttelt wird, ein wenig abwärts. Wenn bei Schizolobium ein einzelnes Blättchen wiederholt mit dem Finger geschlagen wird, so bewegt es sich sehr langsam gegen die Spitze des Blattstieles und dreht sich gleichzeitig ein wenig. . . . .

Ich habe jetzt die Hymenopteren-Bewohner von 9 verschiedenen Feigenarten gesammelt; unter den Insecten, welche in den Feigen eines einzigen Baumes gesammelt wurden, hat Dr. Paul Mayer nicht weniger als 7 verschiedene Arten unterschieden, und dazu sind die Männchen einer dieser Arten dimorph oder sogar trimorph. Wie ich von Mayer höre, wird die Abhandlung über Caprification wahrscheinlich nächsten Herbst erscheinen.

Glauben Sie, werther Herr, dass ich mit der grössten Hochachtung treulichst der Ihrige bin

Fritz Müller.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 11. April 1881.

. . . . . Mein Hauptaugenmerk ist noch auf die Feigen gerichtet; erst heute habe ich mir wieder von einem 11 km von meinem Hause entfernten Baume Früchte geholt; es ist die siebente Art, deren Feigen ich auf ihre Insassen untersucht habe. Obwohl sie bei dieser Art nichts Besonderes haben, machte ich doch zwei mir wichtige Funde. In einer völlig unversehrten Feige, aus der also noch kein Insect ausgeschlüpft war, fand ich ausschliesslich und zwar in sehr grosser Zahl (gewiss über 50) Blastophaga-m ä n n c h e n und fand bereits alle von Insecten bewohnt gewesenen Samen leer, so dass auch später keine ♀ mehr dazu kommen konnten. Sonst sind in der Regel die ♀ in sehr grosser Ueberzahl. Der Fall erklärt sich leicht, wenn bei Blastophaga, wie bei Apis mellifica, aus unbefruchteten Eiern sich ♂ entwickeln. Bei der grossen Ueberzahl der ♀ kann schon immer eines unbefruchtet bleiben, und da bei dieser Feigenart meist nur ein ♀ in jede Feige eindringt, würden darin, falls dieses unbefruchtet, nur ♂ entstehen. Schon bei anderen kleinen Feigen hatte ich einigemal solche nur von Blastophaga ♂ bewohnte gefunden, ohne aber mich zweifellos von deren Unversehrtheit überzeugt zu haben. —

Zweitens traf ich einige Feigen, in denen keine Blastophaga eingedrungen waren (ihre Leichen sind gerade bei dieser Art nicht zu übersehen) und in denen trotzdem Callimome (die Schlupfwespe mit dem langen Legestachel) sich vorfand; letztere ist also wenigstens nicht immer Schmarotzer von Blastophaga (obwohl sie es bei manchen Arten sein mag), sondern kann auch als selbstständiger Befruchtungsvermittler der Feigen auftreten. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 1. Mai 1881.

. . . . . Mit dem Sammeln von Feigenwespen bin ich nun schon bei der neunten Feigenart angelangt. Bis zu No. V erhielt ich gestern Nachricht über

das glückliche Eintreffen meiner Ausbeute in Neapel. Paul Mayer sagt darüber u. A.: „Sendung No. 3 war schon recht reichhaltig, indessen 4 und namentlich 5 haben mich in einen wahren embarras de richesse versetzt. . . . . No. 5 enthält wenigstens sieben verschiedene Arten Männchen und vielleicht ebenso viele Weibchen." — Von derselben Feigenart (No. V) hatte ich eine Zahl abgefallener Feigen, in denen sich allerlei Maden eingenistet hatten, in einem grossen Glase aufgehoben und sah daraus 2 Arten Rüsselkäfer, mehrere Nitidularien, mindestens ein halbes Dutzend Fliegen- und Mückenarten sowie verschiedene Schlupfwespen sich entwickeln. — Welches Feld für einen Speciesjäger, diese 800 Ficusarten! —

Ich hoffe in den nächsten Wochen Zeit zu finden zu einem Aufsatz für den Kosmos über Acraea Thalia und ihre Nachahmer [1]). Die hauptsächlichsten darin zu besprechenden Thatsachen sind 1) dass bei Eueides pavana das ♂ dem Vorbilde viel ähnlicher ist als das ♀ [2]); 2) dass Leptalis acraeoides gar keine eigene Art ist, sondern das ♀ von L. Melia; dass bei dieser Art das ♀ viel häufiger ist als das ♂ und auf der Oberseite der Flügel einen angenehmen ziemlich starken Moschusduft entwickelt, der dem ♂ fehlt. 3) dass Castnia acraeoides nur im Fliegen ihrem Vorbilde ähnlich ist, dass aber alle Aehnlichkeit schwindet, sobald sie sich mit dachförmig zusammengelegten Flügeln setzt. 4) dass die Flugzeit der Nachahmer später beginnt, als die des Vorbildes. . . . .

Die ganze Feigenbewohnerschaft bietet so reichen Stoff zu Beobachtungen, so viele zu lösende Räthsel, dass, wäre ich 25 Jahre jünger, ich alle unsere Feigenarten um mich her pflanzen würde, um später Bäume mit leicht zugänglichen Früchten stets zur Hand zu haben; so könnte man hoffen, allmälig über die Lebensverhältnisse und die gegenseitigen Beziehungen der mancherlei Feigenwespenarten Licht zu erhalten. Mit 59 Jahren lohnt es sich nicht mehr, damit anzufangen. . . . .

An Professor **Hermann Müller** in Lippstadt.

Blumenau, 11. Mai 1881.

. . . . . In Eile packe ich Dir in eine Federspule einige Laufkäfer, Pionycha, die mir merkwürdig waren 1) durch die ungemeine Veränderlichkeit ihrer Färbung; 2) dadurch, dass sie sich in Menge auf einer nicht hier einheimischen Pflanze (Eichhornia [Pontederia] crassipes) finden, während sie mein käfersammelnder Freund Friedenreich auf einheimischen Pflanzen und auch sonst noch nicht getroffen hat; 3) durch ihre vegetabilische Kost, da ja sonst die Laufkäfer als „ausschliesslich carnivor" gelten; sie fressen die Blütentheile der Eichhornia. . . . .

Ich bin dabei, die Verwandlung einer zweiten Blepharoceride zu verfolgen; es ist ein winziges Thier, die Larve etwa 2 mm, die schildförmige Puppe 1.8 mm lang. Die Larve ist ganz undurchsichtig und daher die Untersuchung mühsam, sie hat, wie die von Paltostoma torrentium, eine Mittelreihe von Saugnäpfen auf

1) Dieser Aufsatz ist nie geschrieben worden, da die Untersuchung der kleinen Wasserassel Janira (S. 1270 Ges. Schr.) F. M. zunächst zu sehr in Anspruch nahm. Siehe aber hierzu den Brief an Meldola vom 22. August 1882.

2) Ges. Schriften, S. 659.

der Bauchseite (und zwar 8, während Paltostoma nur 6 besitzt). Ich kenne das Thierchen schon seit Jahren, habe aber erst jetzt, 12 km von meinem Hause, einen Felsen in einer Stromschnelle entdeckt, an dem es leicht in Menge zu fangen ist [1]. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 13. Mai 1881.

Lieber Hermann.

In einem Deiner letzten Briefe sagtest Du, dass Dir Paul Mayer's Schilderung der Feigenbefruchtung nicht vollkommen verständlich wäre. So will ich Dir denn noch einmal eine kurze Darstellung geben.

Die jungen Feigen entwickeln sich (bei den mir bekannten wilden Arten) paarweise, von gemeinsamer Hülle umschlossen, in den Blattwinkeln. Sind in ihnen die ♀ Blüten zur Bestäubung reif, so öffnet sich das „Auge" der Feige, und durch dasselbe dringen mit Blütenstaub bedeckte Blastophaga ♀ ein, um ihre Eier in die jungen Fruchtknoten abzulegen. Beim Eindringen pflegen sie ihre Flügel abzuwerfen; doch habe ich auch schon ♀ mit Flügeln in den Feigen getroffen. Sie verlassen die Früchte nicht wieder; man findet in älteren Feigen die Leichen dieser die Bestäubung vermittelnden Wespen. — Wenn in den von Wespeneiern verschont gebliebenen Fruchtknoten die Samen fast reif sind, hat auch die Wespenbrut sich zur Reife entwickelt und zwischen den ♀ Blüten sind nun auch ♂ erschienen, die zur Zeit, wo jene blühten, noch ganz fehlten. — Von den Blastophagen kriechen zuerst die ♂ aus, plumpe, flügellose Gesellen, die mit ihren kräftigen Kinnbacken die ihre ♀ umschliessenden Feigenfrüchtchen aufreissen und diese, ehe sie noch auskriechen, befruchten. Mit dem Auskriechen der Blastophaga ♀ fällt das Aufspringen der Staubbeutel zusammen; man kann jetzt das Innere der Feige von einem weissen Mehl gefüllt sehen, in welchem die kleinen schwarzen Wespen herumwimmeln. Das Auge der Feige hat sich nach der Bestäubung wieder geschlossen, und die Wespen müssen sich einen Ausgang nagen, um die Feige zu verlassen; in der Regel benutzen sie dazu das Auge. — Erst nach dem Ausschwärmen der Wespen tritt die volle Reife der Feigen ein; wie bei der gebauten Feige im Laufe eines Tages der Umfang gewaltig zunimmt, der Geschmack süss, die Farbe dunkel wird, so geschieht auch bei unseren wilden Feigen dies Reifen sehr rasch. Vor dem Ausschwärmen der Wespen dürfen sie natürlich keine Vögel anlocken, weil sonst mit ihnen auch die Befruchter verzehrt werden würden. . . . .

In Betreff der Blastophagen und ihrer Rolle bei der Befruchtung der Feigen bleiben nur noch einige untergeordnete Fragen zu beantworten; um so mehr geben die zahlreichen anderen Gäste der Feigen noch zu thun. Von einem derselben kann man schon jetzt sagen, dass er mit der Befruchtung der Feigen nichts zu thun hat; es ist ein mikroscopisches Anguillula ähnliches Würmchen, das in der Feige sich entwickelt; wie P. Mayer fand, verbirgt es sich immer in eine ganz bestimmte Falte am Hinterleibe der Blastophaga ♀, um sich von ihnen in junge Feigen tragen zu lassen. Ich habe diese Würmchen auch in allen hiesigen wilden Feigen gefunden, die ich mit dem Mikroscop durchmustert habe.

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 879.

Von Wespen scheint neben Blastophaga sehr allgemein eine Callimome vorzukommen (natürlich in jeder Feige eine andere Art). Ich habe sie unter neun Feigenarten nur bei einer vermisst, von der ich aber bis jetzt nur drei der sehr kleinen Feigen (kaum grösser als Heidelbeeren) untersuchen konnte; wahrscheinlich wird auch dieser Feige eine Callimome nicht fehlen. — Weder von Callimome, noch von anderen Wespen, ausser Blastophaga, habe ich je todte ♀ in Feigen gesehen; sie scheinen nur ihre (bei Callimome sehr lange) Legeröhre durch das Auge der Feige einzuführen. — Wenn, wie bei mehreren Callimomen, die Legeröhre behaart ist, kann sich zwischen den Haaren Blütenstaub sammeln und wenigstens einige Blüten der jungen Feige befruchten, in welche die Wespe ihre Eier ablegt, und ich habe auch wirklich mehrmals Callimome für sich allein in Feigen angetroffen. —

18/5. Ich habe Dir früher einmal die Zeichnung einer Cactus-blüte geschickt mit dem Bemerken, dass sie wohl nur durch grosse Kolibris bestäubt werden könnte. Gestern und heute habe ich nun den grössten unserer Kolibris an den Blumen dieses Cactus getroffen, der jetzt blühend in meinem Stubenfenster steht [1]. . . .

Wir haben über eine Woche Ostwind mit so viel Regen gehabt, dass uns schon vor Hochwasser bangte; heute ist der erste sonnige Tag und der Westwind scheint eine Reihe ähnlicher zu versprechen. So ist denn heute Alles, was von Insecten noch fliegt, in voller Thätigkeit, um vom langen Fasten sich zu erholen. Auf einer Cleome traf ich im eifrigsten Saugen einen Dickkopf (Hesperia Syrichtus), der, obwohl mehrmals durch meine Annäherung verscheucht, immer wieder kam und wohl kaum eine der zahlreichen Blumen unbesucht gelassen hat. Endlich versuchte er es auch mit den dem Aufblühen nahen Knospen, zwischen deren unteren Blumenblättern sich schon die Staubfäden und der Fruchtknotenstiel hervorgedrängt hatten (Fig. 135), und zwar suchte er nicht nur an der noch trockenen Honigdrüse, sondern steckte den Rüssel auch zwischen den Staubgefässen nach oben in die von den Blumenblättern umschlossene Höhlung, wo er natürlich erst recht nichts fand. Doch wiederholte er es unverdrossen an mehreren Knospen, bis ich durch eine unvorsichtige Bewegung ihn verscheuchte. — Da die weit auseinander gespreizten Staubfäden dieser Cleome die Staubbeutel in 2 bis 3 cm Entfernung von der Narbe halten, könnten kleine Schwebfliegen, die häufig zum Blütenstaubfressen kommen, höchstens dann Bestäubung bewirken, wenn sie aus Versehen sich einmal auf die Narbe, statt auf einen Staubbeutel niederliessen. Ein ganz unnützer Besucher ist auch eine Muscide (wenig grösser als die Stubenfliege), die am Blumenstiel sitzend, ihren Rüssel zwischen den Blumenblättern zum Honig schiebt. — Mir scheint fast diese Art, wenn ich sie mit anderen Gattungsgenossen vergleiche, eine beginnende Schmetterlingsblume zu sein, die ihren Blütenstaub durch die Flügel der Besucher weiter befördern lässt. — Dass die Pflanze, wie mehrere andere hiesige Cleomen, andromonöcisch ist, hast Du wohl an dem getrockneten Blütenstande gesehen. . . .

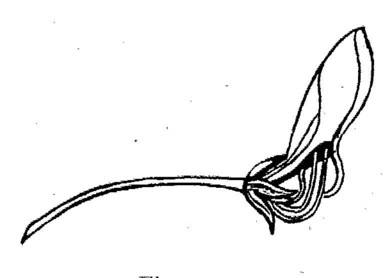


Fig. 135.

1) Vgl. Briefe, S. 383.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 29. Juni 1881.

. . . . . Die Tafeln zu meinen Aufsätzen sind so wenig befriedigend ausgefallen, dass ich auf Veröffentlichung einer deutschen Uebersetzung des Paltostoma-aufsatzes verzichten werde, falls ich nicht aus Rio meine Originalzeichnungen zurückerhalten kann. In Zukunft werde ich meine Zeichnungen immer photographiren lassen, ehe ich sie nach Rio schicke, wie ich schon mit Palaemon Potiuna und Atyoida Potimirim gethan habe [1]).

Unsere kleine Mückenlarve von den Wasserfällen wird weit mehr Zeit in Anspruch nehmen, als ich erwartet hatte. Es leben hier 4 Arten, vielleicht noch mehr; erst von einer kenne ich die Mücke, von zweien die Puppe. — Larven der gemeinsten Art sind leicht in Menge zu beschaffen, aber man bekommt von ihnen nur äusserst wenig Puppen, und davon sterben wieder die meisten vor dem Auskriechen. — Ich bin bei gutem Wetter fast täglich nach dem einen oder anderen Wasserfall gewesen, und das Laufen und Klettern bekommt mir ganz gut; auch darf ich jetzt wieder, was ich vor einigen Jahren nicht konnte, halbe Stunden lang in kaltem Wasser waten. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 18. Juli 1881.

. . . . . Für das Heft mit den Aufsätzen von Hugo de Vries sage ich Dir besten Dank; die Arbeit über Schlingpflanzen ist sehr gut und nichts gegen Beobachtungen und Schlüsse einzuwenden.

Darwin wie H. de Vries gehen bei ihrer Erklärung der Schlingbewegungen von Versuchen aus, bei denen eine Stütze dem im Kreise sich bewegenden Schosse so in den Weg gestellt wurde, dass die Spitze desselben darüber hinausragt, ein Fall, der in der Natur wohl kaum je vorkommt; denn wenn der Schoss wachsend immer weitere Kreise beschreibt, trifft er auf etwaige Hemmnisse doch zuerst mit der Spitze, — diesen jedenfalls gewöhnlichsten Fall haben weder D. noch d. V. besprochen. Ebenso nicht das Umwinden dickerer Stämme. — Vielleicht mache ich zur Ausfüllung dieser Lücken nächsten Sommer noch einige Versuche mit einer Dioclea, die beim Keimen einen über meterlangen blattlosen Schoss treibt. —

Soviel das Wetter erlaubt hat, das im Allgemeinen während der letzten Wochen ziemlich regnerisch war, habe ich die Wasserfälle der Bäche der Nachbarschaft nach Larven der kleinen Mücken abgesucht, von denen ich Dir wohl schon mehrfach geschrieben habe. Ich habe jetzt schon eine ziemliche Anzahl der winzigen Thierchen aus Puppen erhalten. Merkwürdig ist, wie verschieden unter ganz gleichen Verhältnissen die Zeit der Puppenruhe dieser Mücken ist, meist 10—11 Tage, aber bisweilen nur 7, und ein andermal 16! So kroch eine am 1/7 verpuppte Mücke am 17/7, dagegen eine am 6/7 verpuppte schon am 13/7 aus. — Aehnliche Unterschiede beobachtete ich bei 2 Raupen von Heliconius Eucrate; die eine, ausgekrochen am 1/7, häutete sich zum ersten Male schon am

1) Diese verkleinerten Photographien der Originalzeichnungen sind zum Teil erhalten und werden mit dem Grundlagenmaterial dieser Veröffentlichung aufbewahrt. Die Wiedergabe dieser (verblassten) Photographien in diesem Werke erwies sich leider als technisch unmöglich. (Herausgeber).

4/7 (dann am 8/7, 12/7, 17/7); die zweite, ausgekrochen am 10/7, bestand ihre erste Häutung erst am 16/7. —

Osten-Sacken hat mir Separatabdrücke von dipterologischen Arbeiten Löw's und Anderer angeboten, die ich natürlich mit grosser Freude annahm, da ich sehr wünsche, mich mit dieser mir noch ganz neuen Ordnung etwas vertraut zu machen.

Wenn ich einmal in Schreibstimmung kommen sollte, würde ich für den „Kosmos" das ganze Kapitel über Mimicry der Schmetterlinge noch einmal besprechen. So oft auch der Gegenstand seit Bates und Wallace wiedergekäut ist, ist man doch kaum über das schon von diesen Erklärte hinausgekommen. Und doch passt deren Erklärung nicht überall. So wenn Apatura Hübneri täuschend einer Heterochroa gleicht, dagegen Apatura Laurentia Zeichnung und Farbe einer Prepona zeigt, während doch keine dieser Arten weder häufig, noch, so viel man urtheilen kann, irgendwie (ausser durch kräftigen schnellen Flug) gegen Feinde geschützt ist. —

Wir sind alle wohl. Mit herzlichen Grüssen von Haus zu Haus

Dein treuer Bruder

Fritz.

An **Darwin**.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 9. August 1881.

Verehrter Herr!

Vor einigen Tagen empfing ich Ihren freundlichen Brief vom 21. Juni, und mit diesem Briefe schicke ich Ihnen Samen von Oxalis sepium; sie stammen von zwei Pflanzen, die dicht beieinander in meinem Garten wachsen; die eine ist langgrifflig, die andere mittelgrifflig, so dass vielleicht unter den Sämlingen keine kurzgriffligen sein werden. Ausser den verschiedenen Arten von Oxalis gibt es hier sehr wenige krautartige verschiedengrifflige Pflanzen, doch hoffe ich bald Ihnen Samen von Coccocypselum senden zu können. Auch lege ich einige Samen von Dalbergia bei; dies ist eine von jenen Kletterpflanzen, welche die Stütze mit ihren nicht umgewandelten Aesten erfassen. . . . . .

Ich weiss nicht, wer dem Dr. B. erzählt haben mag, ich hätte viele Bücher bei unserem letzten Hochwasser verloren; ich habe alle gerettet. Nur eine Bücherreihe ist nass geworden, weil ich sie an ihrer Stelle hatte stehen lassen, als ich mein Haus verlassen musste; ich hielt es auch da noch für unmöglich, dass das Wasser sie erreichen könnte. Hätte ich irgend welchen grossen Verlust erlitten, so würde ich ohne Zögern Ihr grossmüthiges Anerbieten annehmen, für das ich Ihnen tief verpflichtet bin [1]).

In der letzten Woche hatten wir einige ziemlich kalte Nächte (ungefähr 2 bis 3 ° C. bei Sonnenaufgang), und diese haben mir eine neue Bestätigung für die Richtigkeit Ihrer Ansichten über die nyctitropen Bewegungen der Pflanzen geliefert. Nahe bei meinem Hause stehen einige Pandanus-Bäume, etwa zwölf Jahre alt; die jüngsten Endblätter stehen aufrecht, während die älteren so gekrümmt sind, dass sie ihre Oberseite dem Himmel zuwenden. Die jüngsten Blätter sind jetzt, obwohl sie natürlich die zartesten sind, noch so frisch und grün wie vorher; dagegen sind die älteren mehr oder weniger erfroren und ganz

1) Vgl. Darwins Brief an Hermann Müller: F. Müllers Leben, S. 119.

gelblich geworden. Nun stehen bei Oxalis sepium, dessen Blätter im Sommer auch nach den sonnigsten Tagen nur in sehr unvollkommener Weise die Schlafstellung zeigten, jetzt im Winter alle Blätter jede Nacht in vollkommen senkrechter Stellung.

10. August. Grade jetzt empfing ich Ihren Brief vom 4. Juli, und es freut mich, dass meine Bemerkungen über die Stellung der Blätter verschiedener Pflanzen während des Regens Ihnen von einigem Interesse sind. Von den Blättern, die ich grade untersucht habe, wurden diejenigen der folgenden Pflanzen durch kurzes Untertauchen nicht benetzt, sondern glänzten wie Silber unter dem Wasser: Oxalis sepium und einige andere Arten, Desmodium (2 Arten), Cassia (2 Arten), Acacia, Phyllanthus (die beiden in meinem letzten Briefe erwähnten Arten und Ph. compressus), Cissampelos Pareira. Schizolobium habe ich noch nicht untersucht, da die in meinem Garten befindliche Pflanze vor einigen Wochen abgehauen ist, weil sie zu üppig wuchs. Aber ich werde diese Pflanze auch bald untersuchen können.

Glauben Sie, werther Herr, dass ich bin mit grösster Hochachtung immer treulichst der Ihrige

Fritz Müller.

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 29. August 1881.

. . . . . Ich gedachte Ihnen einige Mittheilungen über die eigenthümliche Stellung mancher Blätter während des Regens zu machen, über die, so viel ich weiss, noch gar nichts veröffentlicht ist und von denen aus auch Licht fällt auf Entstehung und Bedeutung der Reizbarkeit der Mimosen; da aber jetzt Darwin denselben Gegenstand wieder aufgenommen hat, will ich ihm um so weniger vorgreifen, da er es war, der mich schon vor Jahren darauf aufmerksam machte. Seine Behandlung desselben wird zudem eine weit umfassendere sein, als ich sie geben könnte, da er schon „piles of notes" darüber besitzt. Unsere Auffassung der Thatsachen, zu der wir ziemlich unabhängig von einander gelangt sind, stimmt übrigens, so weit ich aus D.'s Briefen sehe, ganz überein. . . . .

Noch einmal auf die Entwicklung des Farbensinns zurückzukommen, so wäre es vielleicht der Mühe werth, darauf zu achten, ob nicht Kinder früher für die eine als für die andere sich empfänglich zeigen. Mir ist es vorgekommen, als wenn meine beiden Enkel, die ich freilich nur gelegentlich auf kurze Zeit bei mir gehabt, früher durch Grün als durch Roth angeregt worden wären. Im Alter von 8—10 Wochen zeigten sie ein unverkennbares Behagen zwischen grünem Laubwerk und ich glaube sicher zu sein, dass es nicht die schattige Kühle, sondern die Farbe war, die sie angenehm anregte. Den brennend rothen grossen Blütenständen einer Ixora und anderen leuchtend rothen Blumen schenkten sie keine Beachtung. Jetzt, wo sie 10 und 6 Monat alt sind, ist das ganz anders, und schon von weitem streben sie nach den mit Blüten bedeckten Büschen der Azaleen. Unzweideutige entscheidende Beobachtungen werden freilich an diesen kleinen sprachlosen Wesen schwer zu machen sein. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 7. September 1881.

Hochgeehrter Herr Doctor!

... Gewiss gehört die übergrosse Mehrzahl unserer wilden geselligen Bienen zu Trigona, von welcher Gattung ich hier etwa 15 Arten gesehen habe; von Melipona kenne ich nur 5 Arten. Ob die Gattungen überhaupt scharf zu trennen sind, bezweifle ich. Melipona umfasst im Allg. die grösseren, Trigona die kleineren Arten. Latreille unterschied sie durch die Mandibeln, die bei M. einfach, bei Tr. gezähnelt sein sollen; aber wir haben hier eine Art, bei deren Arbeitern sie bald gezähnelt, bald ungezähnelt sind. Spinola wollte die beiden Gattungen nach dem Bau des 1ten Fussgliedes der Hinterbeine der Arbeiter (dem „Sammelkörbchen") unterscheiden, welches aber auch keine festen Grenzen zu ziehen erlaubt.

Soweit meine Erfahrung reicht, unterscheiden sich die Gattungen dadurch, dass die Meliponen keine besonderen grösseren Zellen für die fruchtbaren ♀ bauen, dass sich dagegen bei den Trigona-Arten besondere sehr grosse „Weiselwiegen" oder Königinnenzellen (meist nahe dem Rande der Wabe) finden. — Von wissenschaftlichen Namen kenne ich für unsere Bienen nur sehr wenige; mein Bruder hat unsere Arten vor Jahren an Fredrik Smith vom British Museum geschickt, der die Mehrzahl als unbeschrieben bezeichnete. — „Arapuá" ist = Trigona ruficrus Latr., „Jaty" = Trigona jaty Sm., „Mondury" = Melip. Mondury, „Abelha limão" (die citronenduftende schwarze Raubbiene) = Trig. limão Sm. —

In Bezug auf die systematische Stellung unserer geselligen Bienen bin ich der Meinung, dass sie mit Apis nicht in näherer Verwandtschaft stehen, wofür unter anderem der ganz verschiedene Wabenbau, die Absonderung des Wachses auf der Rückenseite des Hinterleibes u. s. w. spricht. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 8. September 1881.

. . . . . Ich hatte grosses Verlangen mir Balfour's Comparative Embryology kommen zu lassen, zögerte aber immer noch wegen des Preises von fast £ 2.—, da überraschten mich mit der letzten Post die beiden dicken Bände als Geschenk des Verfassers, mit dem ich bisher noch nicht in Verkehr gestanden habe. Soviel ich bis jetzt urtheilen kann, ist es ein ganz prächtiges Buch; massenhafte mit Bienenfleiss gesammelte und wohlgesichtete Thatsachen, reichliche und gute Abbildungen und grosse Umsicht und Vorsicht bei phylogenetischer Verwerthung ontogenetischer Thatsachen. Ich freue mich darauf, es in Musse zu studiren. . . .

9/9. Abends 10 Uhr. — Ich kann Dir ein hübsches Ergebniss eines kleinen Versuches an Crotalaria mittheilen. Gestern machte ich um 2 Pflanzen aus Bambusrohr und Pappe ein kleines Häuschen, welches das von oben, von S., W. und N. kommende Licht abhielt, aber nach Osten offen ist. Gestern Abend, es war ein trüber Tag gewesen, schliefen die Pflanzen, wie die anderen unbedeckten. Heute, wo es heller war, aber auch die Sonne nur selten schien, sind an dem obersten Blatte in beiden Pflanzen die seitlichen Blättchen ostwärts gedreht; dagegen haben die Blättchen aller älteren Blätter ihre gewohnte

Drehungsrichtung beibehalten; so z. B. sind bei dem zweitjüngsten Blatt der einen Pflanze die seitlichen Blättchen westwärts gedreht, wenn auch nur um etwa 45°[1]. . . .

11/11. Gestern Abend wollte ich mir einige Puppen von Culex fangen, zum Vergleich mit einer in Bromelien lebenden Art, und stiess dabei (nur wenige Schritte von meinem Hause) auf eine kleine Wasserassel. So viel ich weiss, sind solche aus dem süssen Wasser von Südamerika noch nicht bekannt. Wie unsere Süsswasseramphipoden nicht zu Gammarus gehören, sondern zu der weit verschiedeneren Gattung Allorchestes, so gehört auch dieser Isopod nicht zu Asellus, sondern stimmt fast vollständig mit der (auch zu den Aselliden gehörigen) Gattung Janira, die bis jetzt wohl nur im Meere (England, Nordamerika) gefunden worden ist[2]. . . .

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 29. Oktober 1881.

Verehrter Herr!

Vielen Dank für Ihren freundlichen Brief vom 10. Septbr. und für die Nummer der „Nature", die ich grade bekommen habe. Von den hybriden Samen von Lagerstroemia, von denen ich Ihnen neulich mittheilte (S. 407 u. 409), haben nur sieben gekeimt, und diese stammten alle von Blüten, welche mit grünem Pollen befruchtet waren. Von den aus gelbem Pollen hervorgegangenen schienen zwar einige gut zu sein, aber noch keiner hat bis heut gekeimt (sie waren gesäet am 11. Juni).

Zu Anfang dieses Monats fanden hier mehrere sehr schwere Regenfälle statt, welche mir gute Gelegenheit boten, die Wirkungen solcher Regengüsse auf Pflanzen zu beobachten. Wo immer der Boden nicht dicht von Pflanzen bedeckt ist, prallen die Regentropfen von der Erde zurück in die Höhe, reissen kleine Erdtheilchen mit sich, und diese bleiben nun an den Stengeln und Blättern niedriger Pflanzen hängen und hüllen sie vollständig in eine Kruste ein, manchmal bis zu mehr als 25 cm Höhe. Manche kleinen Pflanzen werden niedergezogen und durch die Last der ihre Blätter bedeckenden Erde an den Boden festgeheftet; und manche gehen zu Grunde, besonders wenn heisse sonnige Tage auf den Regen folgen; und ich denke, dass alle Blätter, welche so dick von der Kruste eingehüllt sind, stark in ihren normalen Lebensäusserungen beeinträchtigt werden müssen. Nun ist es sehr merkwürdig zu sehen, dass zwischen jenen Pflanzen, welche über und über mit Schmutz bedeckt sind, die Blätter von Oxalis, Phyllanthus u. s. w. ganz trocken und rein erscheinen nach dem heftigsten Regen. — Natürlich ist die untere Seite der Blätter viel mehr der Gefahr ausgesetzt, in der beschriebenen Weise beschmutzt zu werden, als die obere, und es mag deshalb für niedrige Pflanzen besonders wichtig sein, dass ihre Unterseite durch eine Wachsabsonderung geschützt ist. Ich sende Ihnen trockene Blätter von drei Pflanzen, welche beim Untertauchen nur an der oberen Seite benetzt werden, während die untere durch einen Reif geschützt ist. Ich hoffe, Sie werden das

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 884 und 908.

2) Diese Mittheilung ist die erste über Janira exul. Fr. M. Die betreffende Arbeit (S. 1270 Ges. Schriften) wurde in den Archivos erst 1892 veröffentlicht.

an den trocknen Blättern sehen können. Es sind 1) eine Art Passiflora, welche freilich bisweilen hoch in Hecken hinauf klettert, für gewöhnlich aber es vorzieht zwischen niedrigen Kräutern an Wegrainen zu kriechen. Bei manchen anderen Passifloren, welche ich untersuchte, waren beide Seiten der Blätter geschützt; 2) eine niedrige Art von Alstroemeria, die selten über 20 cm hoch wird. Beide Seiten sind geschützt bei manchen andern Arten dieser Gattung; 3) eine Marantacee; bei manchen andern Arten jener Familie waren die Blätter beiderseits ungeschützt.

Unter den neuen Pflanzen, die hier nach unserer letzten Ueberschwemmung erschienen sind, und die von den oberen Theilen des Itajahy-Flusses heruntergekommen sind (Arten von Cleome, Cuphea, Jussieua u. s. w.), befindet sich auch eine kleine Art von Anagallis, die ich vorher nie gesehen habe. Nun soll nach Endlicher's gen. plant. keine Anagallis in Amerika einheimisch sein; und doch würde es ziemlich auffällig sein, wenn eine Art aus der alten Welt grade jetzt auf unserem überschwemmten Land erschiene. Die europäischen rothen und blauen Pimpinellen sind bei Desterro sehr häufig, wo sie ohne Zweifel, wie so viele andere europäische Unkräuter, aus Europa eingeschleppt worden sind. In Deutschland hatten alle Anagallis-Pflanzen, die ich gesehen habe, rothe oder blaue Blüten; aber bei Desterro habe ich wiederholt solche mit violetten Blumen angetroffen, welche offenbar aus der Kreuzung der rothen und blauen hervorgegangen sind. . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 12. November 1881.

Lieber Hermann!

Mit dem regsten Interesse und lebhaftester Befriedigung habe ich Deine Aufsätze über Entwicklung der Blumenthätigkeit der Insecten gelesen und bedauere dabei nur immer und immer wieder von Neuem, dass es Dir nicht vergönnt sein soll, einmal ein paar Jahre mit Deinem für derartige Beobachtungen so geschärften Blick den Befruchtern unserer hiesigen Blumen nachzugehen.

In No. 92 des Zool. Anz. finde ich ein Buch angezeigt, welches Dir für Deine Forschungen über die Beziehungen zwischen Blumen und Insecten gewiss ebenfalls sehr wichtig sein würde, nemlich über die Mundtheile der Zweiflügler von Meinert (Fr. Meinert, Fluernes Munddele, Kjøbenhavn, Hogerup, 1881). — Da es 6 Tafeln in 4⁰ enthält, wird es aber wohl nicht billig sein; Du könntest den Preis erfragen, und ist er nicht zu hoch, es für mich anschaffen, aber ehe Du es mir schickst, es erst in Musse durcharbeiten. . . .

Ich habe jetzt die Beschreibung meiner Süsswasserassel fertig gemacht und lege Dir eine Photographie meiner Abbildungen bei[1]). Ich finde, dass diese Assel (und ebenso die Gattungen Jaera, Munna u. s. w,) näher mit den im Aussehen so ganz verschiedenen Munnopsiden verwandt ist, als mit Asellus, dass man also entweder die Aselliden mit den Munnopsiden vereinigen oder Janira u. s. w. zu letzteren stellen muss. — Es ist ein recht gutes Beispiel, um die Verschiedenheit der vor- und nachdarwin'schen Systematik zu zeigen, und ich benutze es vielleicht zu einem Kosmosaufsatz. Betrachtet man die Eigentümlichkeiten der Arten als gegeben, ohne sich um ihr Werden zu kümmern und

1) Siehe Anmerkung S. 415.

zählt und wägt nur die übereinstimmenden und scheidenden Merkmale, so wird man, wie es jetzt geschieht, Asellus, Janira, Jaera ec. zusammenstellen und die Munnopsiden als eine besondere Familie, ja mit G. O. Sars als „en anomal Gruppe af Isopoder" betrachten müssen [1]. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 21. November 1881.

. . . . . In meinem Garten blüht jetzt ein Eryngium, das auf den Campos dos Curitibanos stellenweise sehr häufig ist, von wo ich den Samen mitbrachte, mit über mannshoher loser Rispe kugliger Blütenköpfchen. Diese sind grünlich und bieten den Honig viel leichter zugänglich dar, als es nach Deiner Beschreibung bei E. campestre der Fall ist; die Kelchblätter sind viel kürzer und stehen fast wagerecht ab. Ich lege dir eine Korkplatte mit an diesem Eryngium gefangenen Insecten bei; ausser diesen sah ich verschiedene Musciden, zwei grosse Pepsis-arten, von Schmetterlingen einigemal Acraea Thalia, kleine Thecla-arten und Dickköpfe, einmal Danais Erippus. — Die jetzt sehr häufigen Callidryas (Argante, Eubule, Statira) kamen nur zu diesem Eryngium. — Trigona ruficrus sah ich 2- oder 3 mal, während sie 5 bis 6 Schritte davon zu Hunderten die Blüten einer Butiá-palme (als Cocos Gärtneri auf dem Titelblatt des neuesten Katalogs von Hage u. Schmidt abgebildet) hauptsächlich pollensammelnd besuchten; von Melipona Coyrepú fing ich ein einziges ♂. — Merkwürdigerweise war keine einzige der sonst überall so häufigen kleinen Syrphiden zu sehen (sie sind z. B. auch an den Antheren von Mais u. a. Gräsern häufig). — Das interessanteste Thier unter den in der Korkplatte übersandten war mir eine kleine Biene, die lebend sich ganz Chrysis-ähnlich ausnahm, auch in ähnlicher Weise sich fallen liess und zusammenbog; aus Shmith's Catalogue sehe ich, dass es ein Temnosoma ist, nur wenig verschieden von dem in Pará und Jamaica gefundenen T. metallicum. —

Auch ich lese jetzt das Regenwürmerbuch Darwin's, der dem anscheinend Unbedeutendsten bedeutsame Seiten abzugewinnen weiss. Das Buch weckte mir manche Erinnerung an alte Zeit; Blutegel und Regenwürmer waren unter den ersten Thieren, mit denen ich mich eingehend beschäftigte, und die ersten unbeschriebenen Thiere, die ich fand, waren Clepsine verrucata und Criodrilus lacuum Hoffm., beide im Tegler See. — Auch das erste von mir beschriebene brasilische Thier war ein Regenwurm, Lumbricus corethrurus (Bd. I, S. 75), der auf meinem damaligen Lande (2 km von hier flussabwärts am linken Itajahy-ufer) sehr häufig war, und in dessen Gängen die seltsame Geoplana subterranea hauste. — Dagegen ist der Regenwurm, der hier in meinem Garten wühlt, kein ächter Lumbricus, sondern vielleicht — wenigstens würde der Name gut passen — eine Perichaeta. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 9. Februar 1882.

. . . . . Ich habe mich mit Befruchtungsversuchen an Pontederia crassipes und Heteranthera reniformis beschäftigt, und falls sich die Pflanzen bequem aus

1) Vgl. S. 1289 Ges. Schriften.

Samen ziehen lassen, gedenke ich diese Versuche noch weiter fortzusetzen. Ich schrieb Dir wohl schon, dass von P. crassipes, von welcher vor Jahren eine mittelgrifflige Pflanze hier eingeführt wurde, jetzt auch langgrifflige Pflanzen aufgetreten sind.

Neulich hat mir eine kleine Trigona (preguiçosa?) viel Spass gemacht, die an eine langgrifflige P. crassipes herangeflogen kam, mit deren Bestäubung ich eben beschäftigt war (Fig. 136). Das oberste Blatt der lila Blume trägt einen leuchtend dottergelben Fleck, der von breitem, dunklem blauen Saume umgeben ist. Das Bienchen flog gerade auf den Fleck zu, liess sich darauf nieder, untersuchte ihn und seine nächste Umgebung, flog wieder ab und kam drei- oder viermal wieder, ohne etwas zu finden; die reichlich mit bläulichem Staube bedeckten Staubbeutel hatte sie nicht bemerkt. — Eine grössere Biene hätte dabei ihre Unterseite bestäuben müssen und jedenfalls die Staubbeutel bemerkt, die z. B. von Trig. ruficrus sehr eifrig ausgebeutet werden. —



Fig. 136.

Crotalaria cajanaefolia, deren Blumen eine prächtige Nudelpumpeneinrichtung besitzen, ist mit eigenem Blütenstaube unfruchtbar. Während der ersten Wochen fanden sich keine Besucher bei den Pflanzen meines Gartens ein und nur die wenigen Blumen, die ich selbst mit Blütenstaub einer anderen Pflanze befruchtete, setzten Frucht an. Dann erschien alltäglich eine unserer grössten Xylocopa, und sie allein hat wochenlang die Bestäubung und Befruchtung aller Blumen der beiden wenige Schritte von einander wachsenden Pflanzen bewirkt, selbst als die Zahl der gleichzeitigen Blumen schon nach Hunderten zählte. Jetzt sind es mindestens drei Bienen dieser Art, die die Crotalaria regelmässig besuchen. Einige Male hat sich auch unsere zweitgrösste Xylocopa (mit bräunlichen Flügeln) eingefunden, aber immer nur sehr wenige Blumen besucht; selbst für sie scheint die Arbeit zu anstrengend zu sein, da nur mit grosser Kraft die Blütenteile sich auseinanderdrängen lassen. Gelegentlich haben auch andere Bienen bis hinab zur winzigen Trigona sich die Blumen angesehen, aber natürlich leer abziehen müssen.

In meinem Garten blüht jetzt die prächtige Gloriosa superba (Fig. 137), die Delpino erst zuversichtlich für eine Bienenblume („L'insetto pronubo non può essere che un imenottero robusto e di gran taglio". Sugli app. pg. 24), später ebenso zuversichtlich für eine Schwärmerblume erklärt hat („Una ulteriore e più approfondita pratica degli apparecchi dicogamici, ... c'indusse la sicurezza che detti fiori sono esclusivamente sfingofili". Ult. oss. II pg. 282). — An Schwärmer ist nun gar nicht zu denken; die Blumen sind völlig geruchlos und lebhaft gefärbt, der untere Theil der Blumenblätter gelb, die Spitzen (etwa $^1/_2$ der Länge) leuchtend roth; später nimmt die ganze Blume ein noch dunklerer leuchtendes Roth an; das Alles hat nur Sinn, wenn die Bestäuber am Tage fliegen. Die Enge der etwa 36 mm langen Honigröhre schliesst Vögel aus und lässt Tagfalter (Callidryas, Papilio u. dgl.) als Besucher vermuthen, die an den welligen Rändern der fast senkrecht aufgerichteten Blumenblätter sich

halten könnten und beim Anfliegen leicht ihre Flügel bestäuben würden. Letzteres wäre bei langrüssligen Bienen kaum der Fall. — Gesehen habe ich allerdings noch keine besuchenden Falter (der Sommer ist wieder sehr arm daran), sondern nur einmal ein paar pollensammelnder und vergeblich nach Honig suchender, hier und da nagender Arapuá. . . . .

Eben wurde Crotalaria andauernd von einer Xylocopa der zweitgrössten Art besucht; sie ging nur an ältere, also von der grössten Art schon wiederholt besuchte und daher leichter zu erschliessende Blumen und sogar hauptsächlich an schon etwas missfarbige, bei denen die Fahne in der Mitte sich zu bräunen begann; letztere werden von der grossen Art niemals besucht; die kleinere musste aber doch an ihnen noch Ausbeute finden, sonst hätte sie kaum mit solcher Ausdauer sie beflogen.

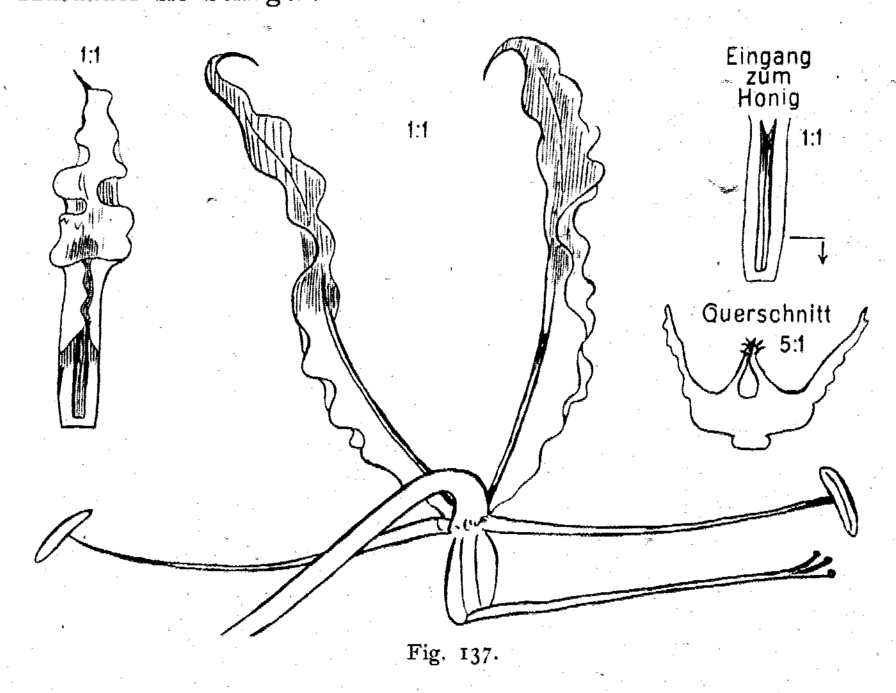


Fig. 137.

11/2. Unser Alisma, das sich von Eurem A. plantago unterscheidet durch grössere Blumen (etwa 40 mm Dchm.), rein weisse, am Grunde nicht gelbe Blumenblätter, zahlreiche (30) Staubfäden u. s. w., wird jetzt, in der Nähe meines Hauses, besonders von einer kleinen Trigona besucht (ruficrus ähnlich, aber schwarzbeinig); eben sehe ich nun eine solche Trigona todt auf einem Blumenblatte liegen, und erst bei schärferem Zusehen bemerke ich, dass sie gepackt war von einer ziemlich grossen, ganz weissen Spinne, der jedenfalls diese weisse Farbe sehr nützlich ist, wenn sie auf weissen Blumen ihrer Beute auflauert. Ich kenne die Spinne schon lange, hatte aber noch nicht an diese Bedeutung ihrer Farbe gedacht.

12/2. Am 31/1. hatte ich sechs mittelgrifflige Aehren von Pontederia bestäubt (jede mit etwa 15—16 Blumen); ich bemerkte heute, dass viele Früchte von Insecten an- oder ausgefressen waren und untersuchte die übrigen, obwohl sie noch lange nicht reif waren; dabei stiess ich auf eine merkwürdige Thatsache: in den mit Blütenstaub kurzer Staubfäden bestäubten Früchten (sei es der

langgriffligen Form, sei es derselben oder einer anderen Pflanze der eigenen Form) war der untere Theil völlig taub, die Placenten mit verschrumpften Eichen bedeckt, während der obere Theil ziemlich viele Samen enthielt; gerade, als wären die Pollenschläuche nicht lang genug gewesen, um bis in den unteren Theil der Frucht zu gelangen. Ist das wirklich der Grund, so muss dasselbe Verhalten noch viel mehr sich zeigen bei Befruchtung langgriffliger Pflanzen mit dem Blütenstaub kurzgriffliger Pflanzen, was ich nächstens versuchen werde.

Nach einigen wenigen Zählungen hatten Früchte mittelgriffliger Pflanzen, mit Staub der mittellangen Staubfäden langgriffliger Pflanzen bestäubt, durchschnittlich 252, dagegen mit Staub der kurzen Staubfäden langgriffliger Pflanzen bestäubt, nur 94 Samen, die sämmtlich im oberen Theile der Frucht sassen. . . . .

An **Darwin.**

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 31. März 1882.

Verehrter Herr!

Ich muss Ihre Verzeihung erbitten, weil ich so lange die Antwort auf Ihre freundlichen Briefe vom 19. Decbr. und vom 4. Januar verzögert habe; aber ich hatte wirklich Ihnen nichts mitzutheilen.

Von meinen Lagerstroemia-Sämlingen hat einer, obwohl er kaum höher als 10 cm ist, schon zwei unvollkommene Blüten hervorgebracht, welche dadurch bemerkenswerth sind, dass sie 1) fünf Kelchblätter und ebenso viele Kronenblätter haben, während es bei den normalen Blüten deren sechs sind; 2) dadurch, dass sie beinah 14 Tage frisch bleiben, während die normalen Blüten am dritten Tage welken.

Was die Veränderlichkeit bei den Blüten von Pontederia (Eichhornia) crassipes (die der Graf Solms-Laubach in Göttingen für mich bestimmt hat) betrifft, so bin ich ganz sicher, dass sie nicht auf den hybriden Ursprung zurückzuführen ist. Der Itajahy mirim, in dem unsere einheimische Pontederia (Eichhornia) azurea wächst, ist ungefähr 50 km von Blumenau entfernt; die Veränderlichkeit ist beschränkt auf die Farbe der Blüten, während die beiden Arten grosse Verschiedenheiten in manchen andern Theilen aufweisen, und als ich P. crassipes mit Pollen von P. azurea, welcher zwei Tage alt war, befruchtete, erhielt ich nicht eine einzige Frucht. P. crassipes, von der ich früher dachte, sie sei selbst unfruchtbar (self-sterile), ist mit ihrem eigenen Pollen ziemlich fruchtbar. Die Unfruchtbarkeit, welche ich in früheren Jahren beobachtete, war wahrscheinlich auf das Fehlen befruchtender Insecten zurückzuführen. Sogar jetzt, wenn die mittelgriffligen und die langgriffligen Formen untermischt mit einander wachsen, sind Früchte, die nur einige Samen enthalten, recht selten, und die meisten von ihnen sind sehr dürftig. Um ein Beispiel zu geben: drei Früchte einer mittelgriffligen Pflanze, legitim befruchtet mit dem Pollen einer langgriffligen Pflanze, enthielten im Durchschnitt 252 Samen; drei Früchte, illegitim befruchtet mit dem Pollen der kurzen Staubfäden einer langgriffligen Pflanze, enthielten im Durchschnitt 94 Samen; drei Früchte, befruchtet mit dem Pollen von ihren eigenen langen Staubfäden, 198 Samen und drei Früchte, befruchtet mit dem Pollen von ihren eigenen kurzen Staubfäden, 167 Samen.

In Früchten von P. crassipes, welche von langgriffligen oder mittelgriffligen Pflanzen erzeugt werden und befruchtet sind mit Pollen aus den kurzen Staubfäden einer dieser Formen, nehmen die Samen nur die oberen $^3/_4$ oder $^4/_5$ der Frucht ein, während der untere Theil der Placenta mit verschrumpften Eiern bedeckt ist, grade als ob die Pollenschläuche nicht lang genug gewesen wären, um so weit hinunterzureichen.

In der letzten Zeit habe ich begonnen Versuche zu machen mit Heteranthera reniformis; ich befruchtete die Blumen der einen Aehre mit blauem Pollen, und diejenige einer andern Aehre derselben Pflanze mit gelbem Pollen, und zwar entweder von derselben oder von einer andern Pflanze; es war gewöhnlich ein sehr deutlicher Unterschied in der Zahl der erzeugten Samen, aber in manchen Fällen brachte gelber Pollen, und in andern wieder blauer Pollen mehr Samen hervor. Z. B. hatten acht Früchte (befruchtet 29. Januar mit blauem Pollen) zwischen 70 und 80 Samen; sechs Früchte derselben Pflanze (befruchtet an demselben Tage mit gelbem Pollen) enthielten zwischen 20 und 25, im Durchschnitt 22 Samen. Dagegen brachten vier Blumen, welche am 16. Februar mit blauem Pollen befruchtet waren, Früchte hervor mit 72, 60, 59, 45, im Durchschnitt 59 Samen, während sechs Blumen derselben Pflanze, befruchtet an demselben Tage mit gelbem Pollen, Früchte erzeugten mit 93, 70, 100, 83, 80, 78, im Durchschnitt 84 Samen.

Heteranthera reniformis bringt bisweilen cleistogame Blüten, und einzelne Pflanzen-Individuen sind viel mehr geneigt, dies zu thun, als andere, welche mit ihnen an derselben Stelle wachsen. Die cleistogamen Blüten bieten in ihrem Bau keinerlei Besonderheiten; gewöhnlich bleibt die ganze Aehre eingeschlossen in der Scheide, welche dann einen vollkommen geschlossenen Sack darstellt; aber bisweilen ragen eine oder zwei Blumen aus der Scheide hervor, während der Rest eingeschlossen bleibt. Nun sind in manchen Fällen die eingeschlossenen Blumen ganz unfruchtbar, in andern aber erzeugen sie zahlreiche offenbar gute Samen. So zählte ich vor einigen Tagen die Samen in drei cleistogamen Aehren mit je 3, 5 und 6 Blumen und fand I: 84, 67, 122. II: 9, 55, 97, 81, 12. III: 72, 66, 96, 94, 97, 0 Samen.

Von Bentham u. Hooker's gen. plant. empfing ich durch Ihre Güte drei Theile des ersten Bandes.

Was Ihren Gedanken betrifft, ich solle ein „Journal of a naturalist in Brazil" schreiben, so habe ich viele Jahre gehofft, es sollte mit meiner Hülfe ein solches Buch meine Tochter Rosa schreiben, der ich alle meine vermischten Beobachtungen von allgemeinem Interesse überliefert haben würde; aber nun, da ich sie verloren habe, denke ich, wird das Buch ungeschrieben bleiben.

Grade jetzt habe ich noch einmal Thomas Belt's „naturalist in Nicaragua" gelesen und so noch einmal mich überzeugt, dass ich ganz ausser Stande sein würde, ein so anziehendes Buch zu schreiben. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 2. April 1882.

. . . . . Ich lege Dir Samen zweier hübschen Winden bei, sowie von Peltodon, das durch seine eigenthümlichen schildförmigen Kelchzähne merkwürdig ist. Die

Blüten sind bräunlich und scheinen nur von Wespen und einigen grösseren Augochlora-arten besucht zu werden, für welche vielleicht die dichtgedrängten Kelchzähne der Blütenköpfe eine bequeme Fläche zum Herumwandeln bieten. —

Ich habe in letzter Zeit eine ziemliche Anzahl Bestäubungsversuche an Eichhornia crassipes und Heteranthera reniformis gemacht, ohne bis jetzt nennenswerthe Ergebnisse zu erhalten. Bei Heteranthera kommt gar nicht selten Cleistogamie vor mit allen Uebergängen zu vollständig sich öffnenden Blumen; bisweilen bleibt nur die unterste Blume in der Scheide eingeschlossen, bisweilen alle bis auf eine, bisweilen alle, und dann bleibt die Scheide meist ein völlig geschlossener Sack, wie bei ihrer Familiengenossin Monochoria. — Bisweilen sind die cleistogamen Blumen ganz unfruchtbar, bisweilen (und wohl häufiger) bringen sie reichlichen Samen. Einzelne Pflanzen bringen weit häufiger cleistogame Blumen, als andere, die mit ihnen an gleicher Stelle wachsen. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 24. April 1882.

. . . . . Die zweitgrösste Xylocopa, die Crotalaria besuchte, war jedenfalls ein unnützer Gast. Als die Blütezeit der Crotalarien zu Ende ging, fing der eine meiner grossen Büsche an, seine Blütentheile vergrünen zu lassen, und man konnte alle möglichen Uebergänge finden von regelrechten Schmetterlingsblumen zu grünbeblätterten Zweigen. . . . .

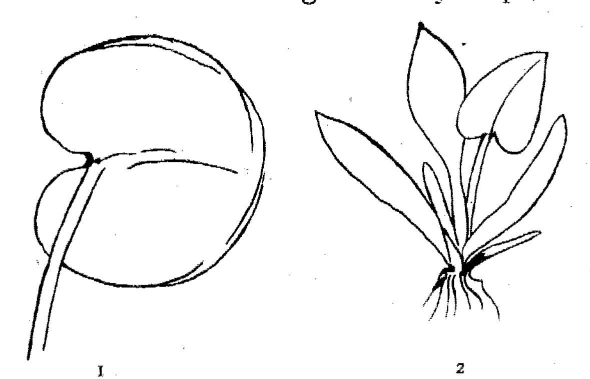


Fig. 138. Heteranthera reniformis. 1 Blatt der erwachsenen Pflanze. 2 Sämling.

Eichhornia (wie ich durch Solms-Laubach erfahre) und Heteranthera reniformis (Fig. 138) (wie ich selbst fand), die als erwachsene Pflanzen breite Blattspreiten besitzen, haben als Sämlinge schmale Blätter, wie sie eine andere hiesige Heterantheraart zeitlebens behält. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 24. Juni 1882.

. . . . . Ich lege Dir ein hübsches buntes Blatt einer Marantacee bei, das zierlichste, das ich überhaupt kenne. Die Art, hier in Gärten, ist im nördlichen Brasilien heimisch. Es ist auffallend, dass eine Menge Pflanzen der verschiedensten Familien in frühester Jugend bunte Blätter haben, während sich diese Buntheit später mehr oder weniger vollständig verliert; (ich will mir gelegentlich ein Verzeichniss derselben anlegen). Darf man danach, nach dem biogenetischen Grundgesetz, vermuthen, dass früher die Pflanzenwelt nicht so einfarbig grün gewesen, wie heutzutage? Es erinnert an die bunten, gestreiften oder gefleckten Jungen so vieler pflanzenfressender Säugethiere (Reh, Tapir, Paca usw.). . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 3. Juli 1882.

. . . . . Ich lege Dir ein kleines Moos bei, auf das ich dieser Tage aufmerksam wurde. Es scheint hier nicht selten zu sein und wächst z. B. wenige Schritte von meinem Hause auf den Beeten des Gartens. Es ist das winzigste Moos, das ich bis jetzt gesehen, und ganz versteckt in dem dichten üppigen Rasen des baumartig verästelten Protonema (Fig. 139). — Das Sporogonium ist stiellos, sein Fuss steckt in einer ansehnlichen Vaginula, die wie eine Apophyse aussieht. Die erste Anlage der Sporen habe ich noch nicht gesehen; in der späteren Zeit scheint der ganze mittlere Raum von Sporen gefüllt zu sein, die von einer dünnen einschichtigen Haut umschlossen sind; zwischen dieser und der Aussenwand des Sporogoniums ist ein Intercellularraum. Erinnert diese Figur nicht sehr an Schacht's Abbildung von Archidium? — Die Mütze freilich ist wie bei Phascum. —

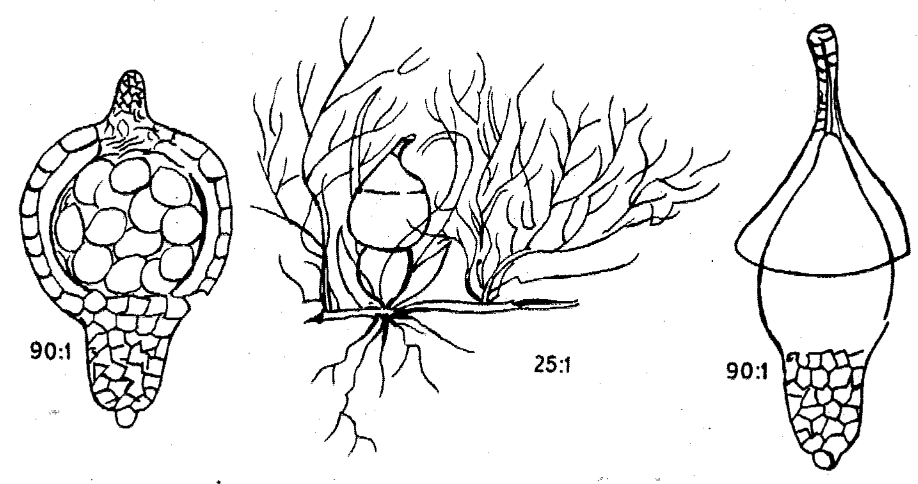


Fig. 139.

Vielleicht kannst Du mir den Namen der Gattung angeben; mir sind alle die neueren Phascaceengattungen, Ephemerum, Microbryum u. s. w. unbekannt; die Art wird wohl neu sein; in Hampe's Aufzählung der Moose der Provinzen Rio de Janeiro und S. Paulo (1879; ich erhielt sie durch Warming) findet sich nur ein einziges Phascum. —

Es ist spasshaft und dabei lehrreich, wie Kinder ihren Begriffen oft eine ganz eigene Ausdehnung geben; der kleine Freimund Brockes nannte lange Zeit alle grünen Pflanzen „Kohl", und vorgestern nannte das kleine Hänschen Lorenz, der noch wenig spricht, ein paar riesige Blatta, die todt an der Erde lagen, „Ami", d. h. Ameisen. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, 10. Juli 1882.

. . . . . Augenblicklich bin ich auf ein Gebiet gerathen, welches voraussichtlich kaum Anlass zu allgemeineren Beobachtungen geben wird; freilich wer will das im voraus wissen? Es ist für mich eine Art Jugenderinnerung, es sind

nun gegen 40 Jahr, dass ich dem bekannten Bryologen, meinem Lehrer und väterlichen Freunde Hornschuch in Greifswald seine Moossammlung ordnen half und dass ich in meiner Thüringer Heimat Lebermoose sammelte. Seitdem bin ich ganz von diesen Pflänzchen abgekommen, und es macht mir nun jetzt grosse Freude, hier eine Menge alter Bekannter in täuschend ähnlichen Arten wiederzusehen (Riccia, Anthoceros, Marchantia, Frullania, Radula u. s. w. u. s. w.). . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 12. August 1882.

Lieber Hermann!

Dein Brief vom 10/6 ist schon seit einigen Wochen in meinen Händen; die darin befindlichen Blumen von wilden Stiefmütterchen haben mir viel Freude gemacht; obwohl ich schon in Deinen „Alpenblumen" von dem Farbenwechsel und dem Wachsen der Blumen, sowie von deren mannichfaltiger Färbung gelesen hatte, hatte ich mir das Alles nicht so bedeutend vorgestellt und war wirklich überrascht. — Interessant war mir auch die in Deinem Briefe erwähnte und so sehr verschiedene Dauer der Blumen der gross- und der kleinblütigen Abart. — Die Dauer der Blumen ist überhaupt ein Gegenstand, den es wohl der Mühe lohnen würde, einmal genauer ins Auge zu fassen. So vermuthet Delpino (Ult. osserv.), dass bei Eintagsblumen, wenn sie ohne Insectenbesuch welken, Selbstbestäubung und Befruchtung eintritt; allein unter denen, auf die ich mich eben besinnen kann, findet dies nur (und zwar auch nicht immer) bei Heteranthera statt. Bei vielen ist Bestäubung ausser durch Insecten unmöglich, so bei den trimorphen Pontederia, bei Cypella, bei einer Vanilla-ähnlichen Erdorchidee u. s. w. Andere sind mit eigenem Blütenstaube unfruchtbar, so Calonyction u. a. Winden, Jussieua und wahrscheinlich auch die meisten Commelynen (auf die Delpino sich stützt); wenigstens bringen sie in der Regel nur äusserst wenig Früchte. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 20. August 1882.

. . . . . Ein hübsches Beispiel für die mit der Grösse der Blumen wachsende Zahl der Theile liefert Lafoensia, ein zu den Lythrarieen gehöriger Baum, den ich erst 2mal angetroffen habe; die sehr grossen Blumen (leider kann ich Dir kein Maass angeben) haben 12 Kelchblätter, 12 Blumenblätter, 24 ungemein lange Staubfäden, also das Doppelte der gewöhnlichen Zahl. (In Benth. u. Hook. Gen. pl. heisst es in der Diagnose der Gattung 8—12 und 16—24; also muss die Zahl innerhalb der Gattung schwanken, vermuthlich je nach der Grösse der Blumen.) . . . .

Ich lege Dir das Blatt einer Dichorisandra bei, auf welchem eine kleine Jungermannie (Lejeunia?) wächst; dieselbe hat einen starken fenchelähnlichen Geruch, und Du wirst in jedem ihrer Blättchen eine Reihe grosser Oelzellen finden. —

Mit herzlichen Grüssen von Haus zu Haus

Dein treuer Bruder

Fritz.

An Professor **R. Meldola,** London.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 22. August 1882.

..... Ihren freundlichen Brief vom 28. Juni erlaube ich mir, deutsch zu beantworten, da es Ihnen selbst wohl angenehmer ist, fliessendes Deutsch, als mein unbeholfenes Englisch zu lesen, und mir natürlich bequemer, in meiner Muttersprache, als in einer fremden mich auszudrücken [1]). — Ich bin Ihnen von Herzen dankbar für die Theilnahme, die Sie meinen Aufsätzen über Mimicry schenken, und für die Mühe, die Sie sich gemacht durch Mittheilung der Bemerkungen von Mr. Wallace und Mr. W. L. Distant in „Nature". Da ich selbst seit Jahren „Nature" lese, waren mir dieselben schon bekannt; es hat mich ungemein gefreut, dass Mr. Wallace meinem Erklärungsversuche durch Mimicry geschützter Gattungen zustimmt und ihm eine wichtige Ergänzung gegeben hat in dem Hinweis auf die wahrscheinlich sehr verschiedenen Grade des Schutzes, den verschiedene Schmetterlinge geniessen. Wie Mr. Wallace, so war auch ich schon auf die Vermuthung gekommen, dass Heterochroa wahrscheinlich wenigstens in einem gewissen Grade geschützt ist. Leider ist hier schon seit vier Jahren eine so grosse und, wie es scheint, immer noch zunehmende Armuth an Schmetterlingen, dass ich während der letzten beiden Sommer so gut wie gar keine Beobachtungen zur Vervollständigung und Bestätigung meiner Ansichten über Mimicry habe machen können. Selbst die sonst zweimal im Jahre in zahllosen Schwärmen auftretende Acraea Thalia war im letzten Sommer nur spärlich vorhanden, und von ihren Nachahmern habe ich nur wenige Leptalis acraeoides gesehen, von der ich sehr gern eine recht grosse Zahl gefangen hätte; denn ich vermuthe, dass sie das Weibchen ist von der so verschieden gefärbten L. Melia. Wäre dies der Fall (was ich kaum bezweifle), so wäre dies der erste Fall, wo bei dem (häufigeren) ♀ die Oberfläche der Flügel einen angenehmen Duft besitzt, nicht aber bei den (selteneren) Männchen [2]). — Eine ähnliche Ausnahme von einer sonst allgemeinen Regel bildet ein anderer Nachahmer von Acraea, nämlich Eueides pavana, von welchem das ♂ mit schwarzer Fühlerkeule der Acraea weit ähnlicher ist, als das an seiner gelben Fühlerkeule sehr leicht zu unterscheidende ♀. Die gelbe Fühlerkeule des ♀ mag wohl dem ♂ dienen, dasselbe leichter unter dem Schwarm der im übrigen täuschend nachgeahmten Acraea herauszufinden. —

Auf den von Mr. Distant erhobenen Einwand lege auch ich kein grosses Gewicht; doch scheint es mir immerhin der Mühe werth, die Frage eingehender zu erörtern, ob Vögel und andere Schmetterlingsfresser die geniessbaren und die ungeniessbaren Arten durch Instinkt a priori kennen oder ob sie dieselben erst durch eigene Erfahrung kennen lernen müssen. Ich hoffe dies in kurzer Zeit im „Kosmos" thun zu können [3]). Für die Vögel habe ich bis jetzt hierfür keinen direkten Beweis; wohl aber hat mein Bruder Hermann M. und habe ich selbst bei Insecten und namentlich bei Bienen wiederholt beobachtet, dass sie instinktiv weder die Blumen kennen, die ihnen Ausbeute an Honig oder Blütenstaub bieten, noch auch die Weise, wie diese Ausbeute am besten zu erlangen ist. — Erst

1) Nur an Darwin schrieb F. M. englisch, weil er wusste, dass es Darwin grosse Mühe machte, Deutsch zu lesen.

2) Brief an Hermann M. vom 11. Mai 1881, S. 412.

3) Ges. Schriften, S. 899.

heute noch hat mir das Gebahren der Arapuá (Trigona ruficrus) beim Besuch einer Cypella, die ihr leicht zugänglichen Honig und Blütenstaub bietet und an der doch die meisten dieser Bienen anfangs nichts zu finden wussten, ein neues Beispiel geliefert. So spricht auch die Analogie dafür, dass es sich mit den Vögeln in Bezug auf geniessbare Insecten ähnlich verhalten werde, wie mit Insecten in Bezug auf Nahrung bietende Blumen. —

Darwin's Verlust ist gewiss für Niemand unersetzlicher, als für mich, der ich hier so ganz vereinsamt wohne und mich seit langen Jahren gewöhnt hatte, ihm alle meine kleinen naturwissenschaftlichen Erlebnisse mitzutheilen, stets seiner Theilnahme und vollen Verständnisses gewiss.

Mit herzlichem Dank für all Ihre freundlichen Bemühungen hochachtungsvoll grüssend Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 4. September 1882.

. . . . . Nach dem, was mir Solms über meine abweichende Auffassung des Verhältnisses zwischen Feigenbaum und Caprificus schreibt, von der ich ihm kurz gesprochen, für die nähere Begründung auf den „Kosmos" verweisend, darf ich hoffen, dass er selbst meiner Ansicht beitreten wird. „Es war mir stets aufgefallen", schreibt er u. a., „dass man von einer und derselben Species in manchen Herbariumexemplaren nur Insecten, in anderen nur Samen vorfindet, woraus ich eben den von Ihnen angedeuteten Verdacht schöpfte." — Ficus Carica scheint also nicht die einzige Ficus-art zu sein, bei welcher zweierlei einander ergänzende Formen sich ausgebildet haben. — Unter den hiesigen wilden Feigen scheint dies, soweit ich sehen kann, bei keiner Art der Fall zu sein.

Sie werden in „Nature" die Correspondenz von Distant gelesen haben, der bezweifelt, dass Vögel erst durch eigene Erfahrung geniessbare und ungeniessbare Insecten unterscheiden lernen müssen. Mr. R. Meldola schrieb mir kürzlich darüber, dass er wenig Gewicht auf Distants Einwurf lege, dass aber „both Mr. Wallace and my self thought it best to leave the matter in your hands". So muss ich wohl noch einmal auf diese Frage zurückkommen; für Vögel werde ich voraussichtlich wenig direkte Beweise für meine Ansicht bringen können; dagegen hoffe ich, falls der Sommer nicht wieder allzu insectenarm wird, eine genügende Anzahl von Beobachtungen sammeln zu können, um zu beweisen, dass Bienen u. s. w. die ihnen Honig oder Blütenstaub bietenden Blumen und die beste Weise, sie auszubeuten, durch eigene Erfahrung kennen lernen müssen. — Ich habe, wie Bruder Hermann, schon viel einschlägige Beobachtungen gemacht aber nicht aufgezeichnet, und ohne alle Einzelheiten können dieselben für Andere nicht überzeugend sein. Eine erste Aufzeichnung hatte ich zufällig kurz vor dem Eintreffen von Meldola's Brief gemacht über das Gebahren der Trigona ruficrus an den Blumen einer Cypella, die am 22/8 zum ersten Male ihre Blumen in reicher Zahl entfaltete. Ueberraschend waren mir dabei besonders die Fortschritte, die diese Bienen im Laufe weniger Stunden im Ausbeuten der Blumen machten[1]. . . . .

---

1) Ges. Schriften, S. 994.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 19. September 1882.

. . . . . Ich werde die mir vorkommenden bunten Blätter trocknen und Dir zuschicken. Ueber die Bedeutung der merkwürdigen Zeichnung des Marantaceenblattes wird man kaum eine Vermuthung wagen dürfen, ohne die Verhältnisse, unter denen es wächst, genauer zu kennen. Wenn ich nicht irre, stammt es aus Ceará; ich will versuchen, etwas Näheres darüber zu erfahren; übrigens gibt es (leider nicht hier wild) mehrere andere Marantaceen-Blätter mit ähnlicher, aber unvergleichlich roherer Zeichnung. —

Unsere hiesigen pflanzenfressenden Säugethiere scheinen meist besonders des Nachts zu fressen; auf sie würde sich eine solche Zeichnung also nicht beziehen können. — Ahmt etwa die Zeichnung (was ich nicht weiss) eine in Gesellschaft der Marantacee wachsende Giftpflanze nach, so könnte sie gegen am

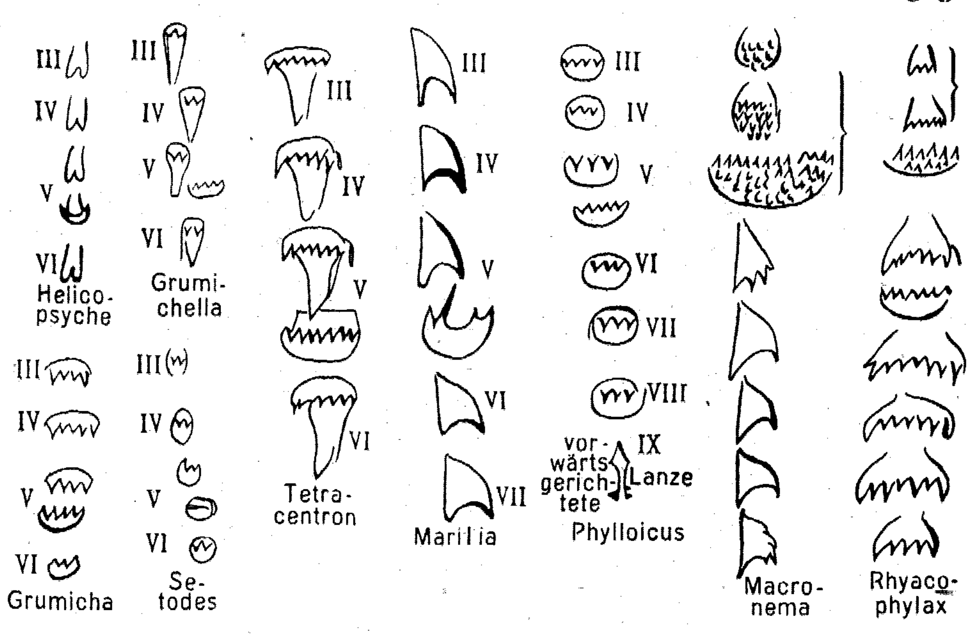


Fig. 140.

Tage weidende Pflanzenfresser Schutz gewähren; ein solcher Schutz wäre aber, bei der Ueppigkeit unseres Pflanzenwuchses, von besonderer Wichtigkeit wohl nur in den öfteren furchtbaren Dürren ausgesetzten Provinzen, wie Ceará und Piauhy. — Unter den hiesigen Marantaceen gibt es eine einzige buntblättrige Art (grün mit weissen Streifen) und eine andere mit weisser Unterseite der Blätter. . . . .

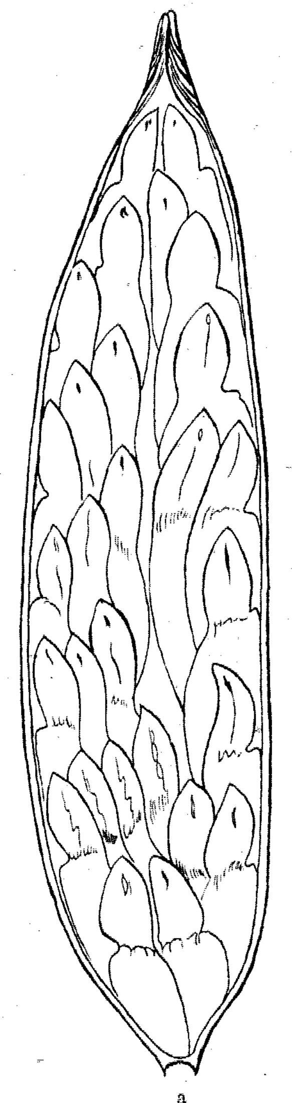
Meine seit dem grossen Wasser unbenutzt stehenden Kästen zur Phryganidenzucht habe ich vorige Woche wieder in Stand gesetzt; heute habe ich mir eine Anzahl Grumicha-röhren geholt; wegen meines Kniees hatte ich mich nicht eher ins Wasser gewagt und kam nun zu spät, um noch Larven zu finden; alle waren bereits verpuppt. — Ausserdem will ich versuchen, die Ryacophiliden der Steinhäuschen (Fig. 1—4 meines Aufsatzes) und das Macronema (Fig. 5) aus den Puppen zu erhalten; von ersteren habe ich heute ebenfalls etwa ein Dutzend bereits schwarzer Puppen mitgebracht.

Mein Hauptzweck aber bei der Wiederaufnahme der Phryganidenzucht ist, wo möglich einen Aufsatz über die Verwerthung der Puppen für die natürliche Anordnung der Phryganiden zum Abschluss zu bringen. Pictet und Kolenati haben schon einige gute, aber sehr dürftige Bemerkungen hierüber. — Besonders beachtenswerth sind die zur Bewegung der Puppen in ihrem Gehäuse dienenden Häkchen des Rückens. Die bei unseren Mystaciden und Sericostomatiden gewöhnlichste Anordnung ist die, dass am Anfang des 3ten bis 6ten Hinterleibsringes je ein Paar rückwärts- und am Ende des 5ten ein Paar vorwärtsgerichteter Haken steht. So bei Helicopsyche, Grumicha, Grumichella, Setodes, Tetracentron; bei Marilia trägt auch der 7te, bei Phylloicus der 7te und 8te Ring je ein Paar aufwärts gerichteter Haken. — Bei Macronema und Rhyacophylax finden sich 7 Paar rückwärts-, bei ersterem 1 Paar, bei letzterem 2 Paar vorwärtsgerichteter Haken u. s. w. (Fig. 140) . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 19. November 1882.

. . . . . Die Plumerien sind beliebte, leicht durch Stecklinge zu vermehrende Zierbäume, von denen sich hier 2 Arten (oder Abarten?) in den Gärten finden. Ein einzelner Baum trägt nie Frucht; sie sind also wohl selbstunfruchtbar; hat man beide Arten im Garten, so bekommt man alle Jahre einige Früchte mit keimfähigem Samen. — Die beiden bis spannenlangen Balgfrüchte bilden einen nach unten offenen stumpfen Winkel mit einander (Fig. 141 b). Auf Querschnitten sieht man, dass die Höhle der Frucht fast vollständig gefüllt wird durch zwei mächtige von der Bauchnaht ausgehende Samenträger (Fig. 141 c). Beim Aufspringen der Frucht fallen zunächst nicht die Samen heraus, sondern die Samenträger; die Wand der Frucht breitet sich flach aus und an ihr bleiben die Samen sitzen, festgehalten durch ihre an die Wand angetrockneten häutigen Flügel; ihre Anordnung ist dabei so, dass immer die



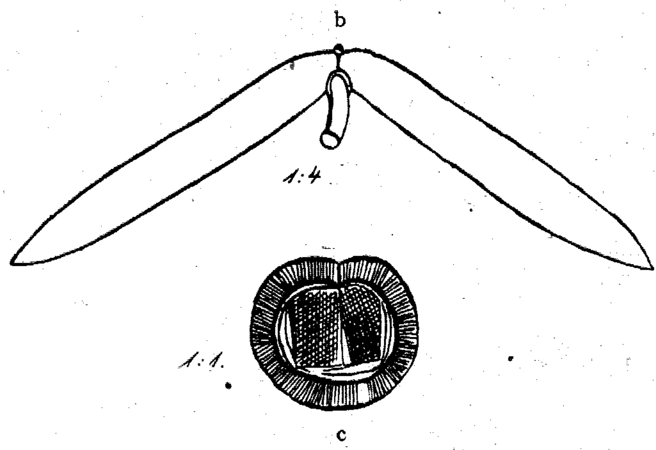


Fig. 141.

der Spitze und der Mittellinie näheren von den dem Stiele und den Rändern (der Bauchnaht) näheren teilweise bedeckt werden (Fig. 141 a). Der Nutzen dieses Verhaltens liegt offenbar darin, dass nur bei stärkerem Winde die Samen losgerissen und dann um so weiter verweht werden.

Habe ich Dir nicht vor Jahren einmal einem Pfeifenkopf (oder auch einer riesigen fingerlangen Moosfrucht) ähnliche Früchte geschickt[1])? Auch bei diesen (zur Gattung Couratari gehörig) fallen die geflügelten Samen nicht sofort aus, sondern bleiben in flachen Vertiefungen der dicken holzigen Wand sitzen, wenn der Deckel (und die damit verwachsene dreikantige Mittelsäule) abfällt; und nur ein sehr starker Wind wird sie herausschütteln können. —

So viel ich weiss, habe ich Dir meine schon vor langen Jahren gedruckten Notes on Climbing Plants noch nicht geschickt und gebe sie daher heute unter Streifband zur Post. — Ich wurde daran erinnert dadurch, dass ich dieser Tage seit Jahren einmal wieder eine der darin besprochenen Pflanzen, Securidaca Sellowiana, in prachtvollster Blüte traf. Es ist dies eine vielfach merkwürdige Pflanze. Die Beschreibung des Holzes (von dem Du wohl auch Proben bekommen hast) wirst Du seiner Zeit in der botanischen Z. gelesen haben. Dann ist sie einer der wenigen trefflich kletternden Zweigklimmer. — Die Blätter locken durch Honigdrüsen, die seitlich neben der Einfügung des Blattstieles stehen, Schutzameisen an. — Die Blumen sind Hummelblumen, im Wesentlichen denen von Polygala Chamaebuxus ähnlich; eigenthümlich ist vielleicht (wenigstens gedenkst Du dessen nicht bei P. Cham.) der enge Kanal, der zwischen oberem Kelchblatt und oberen Blumenblättern zum Honig führt. — Die Früchte sind einflüglig. —

Eine der wunderlichsten Blumen ist die von Rollinia (Fig. 142). Bentham und Hooker beschreiben sie, wie folgt: „Sepala 3 valvata Petala in tubum globosum genitalia tegentem coalita, lobis biseriatim valvatis, 3 exterioribus basi concavis, dorso in appendicem (seu alam) crassocoriaceam a latere compressam productis, 3 interioribus parvis, nunc minimis v. obsoletis". Dabei ist das „coriaceam", was wohl nach trocknen Blumen, oder sonst nach anderen Arten gesagt ist, dahin zu berichtigen, dass diese Fortsätze eine feste fleischige Beschaffenheit haben und wenig saftig sind; die Farbe ist inwendig die einer blassen Möhre; aussen ein schmutziges Gelb. Innen ist der Blumenkessel dunkel (schwärzlich). — Dabei haben die fleischigen Blumen einen schwachen obstartigen Geruch und schmecken nicht übel; Freimund und Hans, denen ich gestern einige gab, sahen

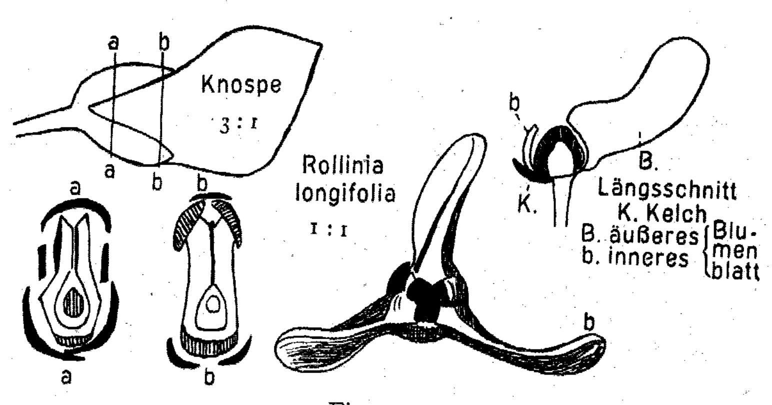


Fig. 142.

1) Siehe S. 148.

sie sofort für Früchte an und begannen sie mit Behagen zu verspeisen. — Wie es in dieser Familie (Anonaceen) und bei den verwandten Magnoliaceen Regel zu sein scheint, sind die Blüten proterogynisch; wie die Befruchtung vermittelt wird, habe ich noch nicht gesehen. Der Insectenbesuch scheint sehr dürftig zu sein, denn die reichlich blühenden Bäume pflegen nur äusserst spärliche (sehr wohlschmeckende) Früchte zu bringen.

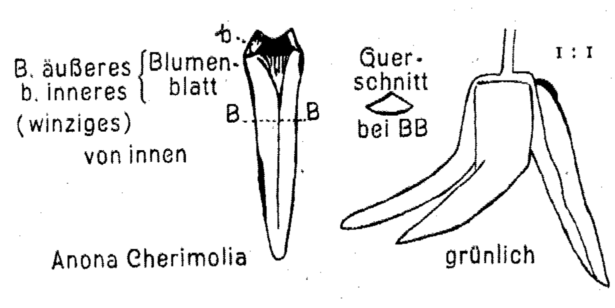


Fig. 143.

Fleischige Blumenblätter, wenn auch ohne Anhänge, kommen auch sonst bei den Anonen nicht selten vor, z. B. bei der Chirimoya (A. Cherimolia) (Fig. 143) oder An. palustris; erstere mit sehr starkem obstähnlichem Duft, letztere ebenfalls mit eigenthümlichem Geruch, den mein verstorbener Freund Gustav Wallis mit Hoffmannstropfen verglich. — Ein non plus ultra feinen und starken Apfelduftes besitzt eine kleine Magnolia, die dieser Tage in meinem Garten blühte (den Namen der Art kenne ich nicht); eine einzige Blume war Abends deutlich 50 Schritt weit zu riechen. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 12. Dezember 1882.

. . . . . Eine Ausnahme von der Regel, dass mit der Augenfälligkeit der Blumen der Insectenbesuch zunimmt, scheinen unsere Bougainvillien zu bilden. Es sind stattliche, meist am Flussufer wachsende Bäume, die zur Blütezeit über und über roth, so dass man von weitem kein grünes Blatt sieht, kilometerweit in die Augen fallen. Dabei scheint der Insectenbesuch ein äusserst dürftiger zu sein; ich habe noch nie einen Besucher gesehen; auch trägt der Baum nur äusserst wenige Samen. Ich habe mir lange den Kopf darüber zerbrochen, weshalb dieser weithin leuchtende Baum so wenig Besucher anlockt. Vielleicht ist die Erklärung darin zu finden, dass die Blumen selbst ziemlich unscheinbar sind und die Augenfälligkeit durch die Deckblätter bewirkt wird, die monatelang, lange vor dem Aufblühen und lange nach dem Verblühen, den Baum schmücken. So wird es für die Besucher eine zeitraubende, wenig lohnende Arbeit, in der grossen rothen Krone des Baumes die wenigen gerade offenen Blümchen aufzusuchen, und einsichtigere Insecten werden trotz aller Reclame nicht oft auf den Leim gehen. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 1. Januar 1883.

. . . . . Was die wunderbare Aehnlichkeit der Macroglossa mit Kolibris betrifft[1], so glaube ich kaum, dass es ein Fall von schützender Aehnlichkeit ist. Der Schutzsuchende wäre dann jedenfalls die Macroglossa; aber diese ist so

1) Ges. Schriften, S. 931.

rasch beschwingt und wie die Kolibris bei aller anscheinenden Sorglosigkeit so auf ihrer Hut und, weil frei schwebend, stets zu schneller Flucht bereit, dass sie kaum eines Schutzes bedürftig scheint. Der schwirrende Flug, der auch für das Ohr ganz dem eines Kolibris gleicht, der Flügelschnitt u. s. w. sind ja offenbar Erbstücke vom gemeinsamen Sphingiden-stamm. Das Schwänzchen, das so wesentlich zur Täuschung beiträgt, mag auch beim Fluge nützen und ohne Beziehung auf die Kolibris erworben sein. Unsere Art hat, wie die von Bates gezeichnete (vielleicht ist es dieselbe), eine leuchtend weisse Querbinde über den Hinterleib, wodurch man lebhaft an einen hiesigen, freilich vielmal grösseren, weissschwänzigen Kolibri erinnert wird. — Den Kolibris gegenüber bringt übrigens diese Aehnlichkeit den Macroglossen nur Schaden; denn während die Kolibris andere Schmetterlinge, soviel ich gesehen, unbehelligt lassen, verjagen sie die Macroglossen, wie sie mit ihresgleichen tun, von den Blumen. Offenbar werden nicht nur wir, sondern auch die Kolibris durch die Aehnlichkeit getäuscht. Noch vor wenigen Tagen rief mich meine Frau in den Garten, um mich einen „allerliebsten, winzig kleinen Kolibri" bewundern zu lassen, der um die Blumen einer Ixora schnurrte. Es war eine Macroglossa. Ich hätte sie gern für Sie gefangen, aber sie war zu flink. In kurzer Zeit wird eine blaue Salvia blühen, an der ich Macroglossa früher nicht selten gesehen; hoffentlich werde ich dann eine erwischen können. . . . .

Vor wenigen Tagen brachte ein von mir gezogener Hedychium-Bastard (im Garten eines Freundes) die ersten Blumen; die Blumen selbst konnte ich mit denen der Eltern, die noch nicht blühen, nicht vergleichen, aber der Blütenstand ist sehr merkwürdig. Beide Eltern, die sich der Uebertragung des Blütenstaubes durch die Flügel besuchender Schmetterlinge angepasst haben, tragen die Blumen (oder genauer: die von einem Deckblatt umschlossenen verkürzten Seitenäste der Aehre) in dreizähligen Quirlen. Man hätte erwarten sollen, diese beiden Eltern gemeinsame Anordnung bei ihrem Abkömmling wieder zu finden; allein dieser ist zu der älteren schraubenförmigen Anordnung anderer Gattungsgenossen zurückgekehrt und zwar findet sich die ungewöhnliche Divergenz $^2/_7$. (Bei verschieden anderen Hedychien, die ich eben zur Hand habe, kann ich die Divergenz nicht sicher ermitteln.) — Noch in einem Punkte gab die Kreuzung dieser beiden Hedychien ein den langjährigen Erfahrungen Gärtners widersprechendes Ergebniss. Danach sollen bei Pflanzen aus den Verbindungen A♀ mit B♂ und A♂ mit B♀ völlig gleiche Bastarde hervorgehen. Ich kreuzte die beiden Hedychien wechselseitig; von dem einen (weissen) erhielt ich mit Blütenstaub des anderen (rothen) zahlreiche Samen und Pflanzen, die jetzt (schon $1^1/_2$ Jahre alt) über mannshoch sind und von denen eine schon blüht. Die rothe Art gab mit Blütenstaub der weissen nur 2 dürftige Früchte, die zusammen nur 3 Samen und aus diesen 2 Pflanzen lieferten. Das ist nichts ungewöhnliches; aber diese beiden Pflanzen, obwohl mit den anderen gleich alt und an gleicher Stelle wachsend, sind bis jetzt kaum spannenhoch. — Ich besitze noch einen anderen sonderbaren Hedychium-bastard, in dessen Blumen die die Gattung Hedychium auszeichnenden seitlichen blumenblattähnlichen Staubblätter des äusseren Kreises oft ganz fehlen oder auch unregelmässig entwickelt und mit dem fruchtbaren Staubblatt des inneren Kreises verwachsen sind. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 12. Januar 1883.

Mein hochverehrter lieber Freund!

Vor einigen Wochen trafen Ihre „Tiefsee-Medusen der Challenger-Reise“ hier ein, und ich darf nun wirklich nicht länger zögern, Ihnen endlich einmal meinen herzlichen Dank auszusprechen für die mannichfachen freundlichen Zusendungen, mit denen Sie mich in den letzten Jahren erfreut haben und besonders für diese letzte mir höchst werthvolle Gabe. Zunächst habe ich mich natürlich an den prächtigen Abbildungen gefreut, dann mit grossem Genuss und reicher Belehrung den 2. Theil, den „Organismus der Medusen“ gelesen und auch schon einige Ihrer Beschreibungen der merkwürdigen Tiefseeformen durchgenommen. — Unter den Abbildungen war ich überrascht, einen alten Bekannten wiederzufinden, nemlich Drymonema; eine überaus ähnliche Art habe ich vor langen Jahren an der Küste der Insel Sa. Catharina gesehen. Einiges Nähere über dieses brasilianische Drymonema finden Sie auf beiliegendem Blatte, welches Sie, falls Ihnen die Veröffentlichung der Mühe werth scheint, gelegentlich dem Zool. Anz. zugehen lassen könnten [1]). —

Für die Praxis ist es gewiss bequemer, wie Sie gethan, Craspedoten und Acraspeden gemeinsam abzuhandeln, auch nachdem über deren verschiedene Herkunft kaum noch Zweifel bestehen können. Aber es scheint mir doch bedenklich, dieselben um dieser praktischen Bequemlichkeit willen im System zu einer Klasse zu vereinigen und damit dem Grundsatz untreu zu werden, dass das System möglichst treu den Stammbaum darstellen solle. — Im Grunde ist ja phylogenetisch die Klasse der Medusen nicht mehr berechtigt, als etwa die der Eingeweidewürmer; so wenig, wie bei diesen, würde ja auch bei jenen durch Auflösung der systematischen Einheit die ohne Frage sehr zweckmässige gemeinsame Behandlung ausgeschlossen sein. —

Mit wahrer Herzensfreude habe ich Ihre Eisenacher Rede gelesen (wenn auch nur in englischer Uebersetzung in „Nature“). Ja wir dürfen uns am Grabe Darwin's sagen, dass schon jetzt der Sieg vollkommen unser ist; es bedarf keines Kampfes mehr gegen die spärlichen Ueberbleibsel der alten Schule, die uns das heranwachsende Geschlecht nicht mehr abwendig machen können. Sie haben für uns kaum mehr ein anderes als ein pathologisch-physiologisches Interesse. . . . .

Den Brief Darwin's, dessen Veröffentlichung, wie ich höre, man Ihnen so übel genommen hat, las ich in portugiesischer Uebersetzung in einer hiesigen Zeitung; ich fing an, an dessen Aechtheit zu zweifeln, weil ich meinte, „Nature“ hätte sonst auch dies zur Kennzeichnung unseres grossen Todten so wichtige Schriftstück bringen müssen. — Nun, mit diesem Todtschweigen des Briefes werden die Herren Engländer für kommende Geschlechter ihren grossen Landsmann nur noch höher stellen; sein heller freier Geist wird um so lichter strahlen in der hochkirchlichen Nacht seines Vaterlandes. . . . .

Ihr treu ergebener

Fritz Müller.

Vielleicht interessiert es Sie zu hören, dass Lesson's „Disque rosace“ (Acalèphes pag. 256) nichts ist, als eine durch das Spiel der Wellen ihres Magens,

1) Siehe S. 999 Ges. Schriften.

Velums u. s. w. beraubte Aequoride. — Der „large cercle de mamelons élevés„ liegt nicht auf der Rücken-, sondern auf der Bauchseite der Scheibe. Zwischen je 2 Strahlgefässen liegt eine radiale Reihe sehr fester Wärzchen; alle zusammen bilden einen breiten Ring um den Magen. — Man findet die Qualle bisweilen in Menge am Strande von Sa. Catharina ausgeworfen, doch habe ich sie noch nie unversehrt gesehen. Die Zahl der Radialkanäle ist, wenn ich mich recht entsinne, gegen 70. —

F. M.

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 9. Februar 1883.

Es blühen jetzt hier Cassia neglecta (Fig. 144) und multijuga[1]; bei ersterer ist die Schiefheit der Blumen kaum angedeutet. Die Blumenblätter, die nur dem Anlocken dienen, sind alle fast gleich, der Griffel aber ist entweder rechts oder links gebogen und so die Narbe dem offenen Ende des Staubbeutels des einen oder des anderen der beiden langen Staubfäden genähert. Von den 10 Staubbeuteln sind nemlich die drei oberen und der untere mittelste verkümmert; die 4 mittleren stehen auf kurzen, die 2 unteren seitlichen auf langen steifen Staubfäden. — Man kann übrigens schon an den noch geschlossenen Knospen die rechts- und linksgriffligen Blumen unterscheiden; die Kelchblätter und ebenso die Blumenblätter decken sich nemlich in $^2/_5$ Stellung; je nach der Richtung der Blattschraube liegt das innerste Kelchblatt (5) entweder nach rechts oder nach links von der Mittelebene und nach derselben Seite ist stets der Griffel gelegen. —

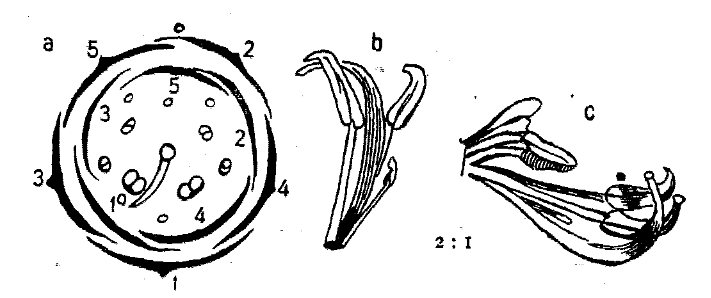


Fig. 144. a Blüte von Cassia neglecta, Diagramm, b Griffel und drei untere Staubgefäße einer rechtsgriffligen Blume, schief von unten, c Staubgefäße und Griffel einer rechtsgriffligen Blume, von der Seite; eines der 3 oberen und 2 der 4 mittleren Staubgefäße nicht sichtbar.

Indem die Bienen (mittlerer Grösse, z. B. Centris-arten), den Griffel oder die beiden langen Staubgefässe als Flugstange benutzend, den Blütenstaub der 4 kürzeren Staubgefässe sammeln, bestäuben sie sich mit dem der längeren und werden natürlich hauptsächlich rechtsgrifflige mit rechtsgriffligen, linksgrifflige mit linksgriffligen kreuzen. Die beiden langen Staubgefässe entgehen wohl dadurch der Ausbeutung durch die Bienen, dass letztere keinen festen Stand haben, von wo aus sie dieselben bearbeiten könnten. —

Bei Cassia multijuga ist die Schiefheit aufs Höchste getrieben; wie bei C. neglecta verräth schon die Lage der Kelchblätter, ob man eine rechtsgrifflige oder linksgrifflige Blume vor sich hat. So ist z. B. der beistehend gezeichnete Kelch der einer rechtsgriffligen Blume, da sein innerstes Blatt (5) rechts liegt (Fig. 145 a). Die Blumenblätter 1, 2, 3 und 5 sind einander ähnlich, haben sehr dünnen biegsamen

---

1) Vgl. hierzu S. 964 ff. Ges. Schriften.

Stiel (Fig. 145 b) und können also den schweren Besuchern (Xylocopa u. s. w.) keinen Halt bieten. Dagegen ist das 4te Blumenblatt (das linke untere in rechtsgriffligen, das rechte untere in linksgriffligen Blumen) ungestielt, am Grunde breit, dick, sehr fest und von 3 sehr festen dicken Nerven durchzogen; seine Gestalt lässt sich etwa als die eines flachen windschiefen Bootes bezeichnen (Fig. 145 e); in diesem Boote liegen nun die drei unteren langen der Bestäubung dienenden Staubgefässe; die mittleren sind den Besuchern preisgegeben, die 3 oberen taub. Griffel und lange Staubgefässe sind hier nach entgegengesetzten Seiten gebogen (Fig. 145 c. d), so dass (wie bei Solanum rostratum und Cassia chamaecrista nach Todd) rechtsgrifflige Blumen mit linksgriffligen gekreuzt werden. Von den drei langen Staubgefässen ist in rechtsgriffligen Blumen der linke untere des inneren Kreises der längste, dann folgt der unpaare des äusseren Kreises, dann der viel kürzere rechte untere des inneren Kreises. —

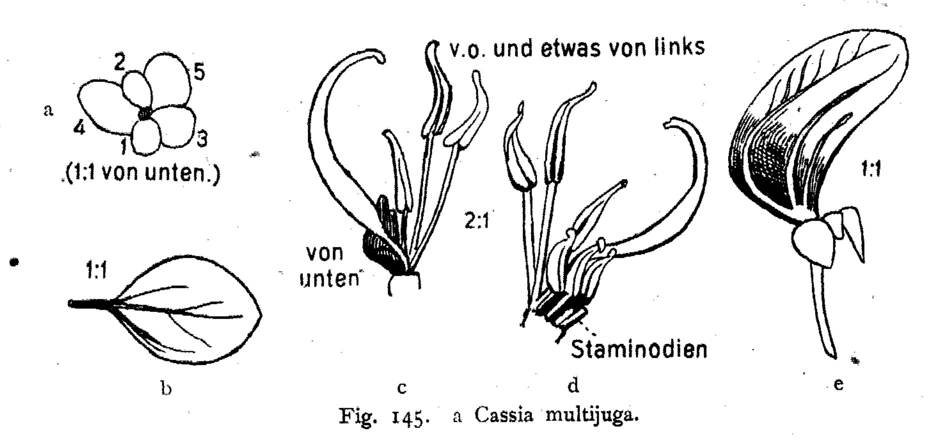


Fig. 145. a Cassia multijuga.

Als Anflugbrett kann in dieser Blume nur das 4te Blumenblatt dienen, und indem sie auf ihm sich niederlassen, werden die Besucher durch die 3 langen Staubgefässe bestäubt. —

Crotalaria cajanaefolia hat Blumen mit Nudelpumpeneinrichtung, die nur durch unsere grösste Xylocopa in Bewegung gesetzt werden kann. Als dies Jahr die Blütezeit begann, fanden sich auch mehrere unserer schwarzen Bombus ein, und nach allerlei vergeblichen Versuchen lernten sie den Honig stehlen, indem sie von der Seite her den Rüssel unter den Nagel der Fahne einschoben; gewöhnlich trennten sie dabei die beiden an der Spitze zusammenhängenden seitlichen Kelchzipfel. Auch Dickköpfe (Thymele Proteus) sah ich ein paar mal auf diesem Wege saugen. —

Seit einiger Zeit scheinen aber sämmtliche Hummeln diesen Weg aufgegeben zu haben und beschränken sich auf die Ausbeutung bereits von Xylocopa besuchter Blumen, denen sie auch von vorne beikommen können und zwar ohne dabei die Nudelpumpe in Bewegung zu setzen. Auch Th. Proteus sah ich dieser Tage in eine ältere Blume von vorne seinen Rüssel einführen. —

Xylocopa ist dieses Jahr sehr häufig; nicht eine Blume der weissen oder blassgelben Hedychien bleibt unangebohrt (Fig. 146); doch bleibt immer noch gewöhnlich 20 bis 30 mm hoch Honig in der Röhre für Schwärmer. — Bauhinia grandiflora öffnet sich erst beim Dunkelwerden, lässt also den Schwärmern den Vortritt;

am nächsten Morgen wird aber auch Blume für Blume von Xylocopa angebohrt und bisweilen macht sich dann auch Bombus die Bohrlöcher zu Nutze. — Die meisten Xylocopa verfahren dabei ohne alles Zögern in zweckmässigster Weise; um so interessanter sind die in den Bohrlöchern dauernd erhaltenen nicht seltenen Missgriffe, welche beweisen, dass jene Meisterschaft hat erlernt werden müssen. — So hatte eine Xylocopa eine 82 mm lange Hedychiumröhre dicht am oberen Ende angebohrt und hatte von da einen 24 mm langen Schlitz abwärts geführt, war aber doch noch 18 mm von dem nur 40 mm hoch in der Röhre stehenden Honig entfernt geblieben. . . . .

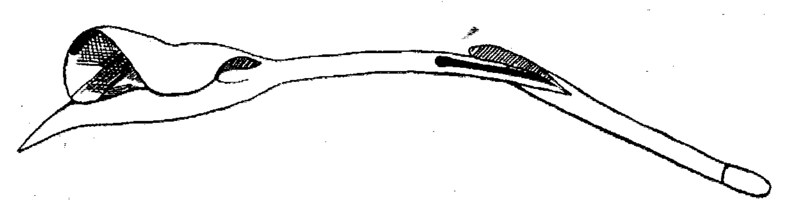


Fig. 146. Hedychiumknospe, im Aufblühen begriffen, von Xylocopa angebohrt. (1 : 1.)

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 9. Februar 1883.

Lieber Herr Doctor.

Herzlichsten Dank für Ihre schöne Caprelliden-Monographie; sie hat mir sehr grosse Freude und zusammen mit Haeckel's Tiefsee-Medusen, die kurz vorher eintrafen, sehr grosse Lust gemacht, einmal wieder ans Meer zu gehen. . . . .

Ihre ganze Weise, den Gegenstand zu behandeln, hat mir sehr zugesagt; mit Ausnahme natürlich der Species-Beschreibungen, die sich mit flüchtiger Durchsicht begnügen mussten, habe ich die Arbeit von A bis Z mit lebhafter Befriedigung gelesen. Dabei hat mich noch zweierlei besonders gefreut: erstens, dass Sie Krøyer gegenüber der Bemängelung von Boas in Schutz genommen; ich beabsichtigte, bei erster Gelegenheit, dasselbe zu thun, — und zweitens, dass Sie durch die überflüssigen, misstönenden und nichts weniger als wissenschaftlichen Terminologien von Spence Bate und Milne Edwards, die auch von so vielen unserer Landsleute benutzt werden, ihren Arbeiten ein gelehrtes Aussehen zu geben, Ihre Monographie nicht entstellt haben. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 20. Februar 1883.

Lieber Hermann!

Zunächst einige Worte zu den Samen, die ich diesem Briefe beilege. Eclipta ist eine kleine unansehnliche Composite, deren Blumen 4zählig oder 3zählig sind; (vielleicht soll auf diese Eigenthümlichkeit der Name deuten). —

Solanum palinacanthum hat schöne rothe kuglige Früchte von etwa 3 cm Dchm., unter der dünnen aber festen Schale liegt eine etwa 4 mm dicke Schicht weissen (essbaren) Fleisches und im Innern lose die Samen, bei deren Umrandung mit häutigem Saume man an Verwehung durch Wind denken würde, wenn sie sich in einer aufspringenden Frucht fänden. — Sie sind nicht eben klebrig, aber

doch feucht und haften leicht an den Fingern und so wohl auch am Munde der die Frucht fressenden Thiere; auch dazu ist ja ihre Form geeignet. — Bei einer ähnlichen Art mit gelber Frucht sind die Samen ungemein klebrig. . . . .

Die Petraea, deren Blume neben der Pavonia liegt, ist ein hier wild wachsender, aber sehr häufig auch in Gärten zu findender Kletterstrauch, dessen Blütentrauben sehr lange dauern, da die blauen Kelche schon lange vor der Blumenkrone sich ausbreiten und fast bis zur Reife der Samen blau bleiben; letzteren dienen die 5 grossen wagerecht ausgebreiteten Kelchzipfel als Flugwerkzeug. . . . .

Es blühen jetzt in meiner Nachbarschaft mehrere sehr ähnliche Melastomaceen (wahrscheinlich Pleroma), bei denen man die Umfärbung der langen Staubbeutel auf allen Stufen beobachten kann. Bei einigen Stöcken sind sie ganz gelb wie die kurzen, bei anderen ist die obere den anfliegenden Insecten zugewandte Seite mehr oder weniger dunkel, bei einer (vielleicht einer besonderen Art angehörigen) Pflanze am Flussufer vor meinem Hause ist der Unterschied der Färbung der zweierlei Staubbeutel kaum minder erheblich als bei Heeria. — Die sichernde Färbung der langen Staubbeutel dient wohl besonders als Schutz gegen unberufene Gäste, da die eigentlichen Bestäuber, Hummeln, keinen Halt haben, um sie auszubeuten. An einem grossblumigen strauchartigen Pleroma sah ich Augochloren an den langen Staubbeuteln herumkriechen. —

Hummeln, die im ersten Jahre, wo ich mich mit Bienen beschäftigte, so selten waren, dass ich lange meinte, sie fehlten ganz, sind in diesem Jahre fabelhaft häufig, und man sieht sie auf vielen Blumen, auf denen ich sie sonst nie getroffen, z. B. Asclepias curassavica. Ich bestäube jetzt einige Blütenstände des durch Schmetterlingsflügel bestäubten rothen Hedychium, und fast jeden Morgen kommen, wenn ich bei dieser Arbeit bin, ein oder ein paar Hummeln und machen den vergeblichen Versuch, dem Honig beizukommen. Auch unsere grösste Xylocopa ist diesen Sommer sehr häufig. Dagegen scheinen manche andere Bienen, z. B. Centris, sehr selten zu sein. . . . .

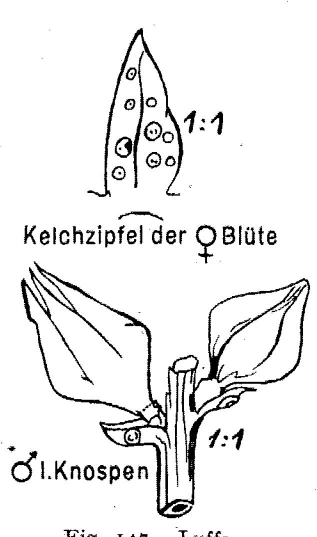


Fig. 147. Luffa.

Bei einer Luffa (Fig. 147), die man hier baut, um das Fasergerüst der gurkenähnlichen Früchte zu mancherlei Zwecken zu benutzen, sind Kelch und Blumenkrone der ♀ und ♂ Blumen fast ganz gleich gebaut, aber der Kelch der ersteren trägt zahlreiche (bisweilen gegen 50) flach schüsselförmige Honigdrüsen, die Schutzameisen anlocken, aber dem Kelche der ♂lichen Blumen vollständig fehlen! — Die Drüsen bleiben in Thätigkeit, bis die Frucht eine gewisse Grösse erreicht hat. — Dafür steht unter jeder ♂l. Blume ein mit 1—3 Drüsen versehenes Deckblatt. — Die ♀l. Blumen sind gewöhnlich merklich grösser, als die ♂l., dafür aber ungestielt, während die ♂ sich auf einem bis über spannenlangen Stiele über das Laub erheben. (Die einzelnen ♂ Blumen sind fast stiellos; sie sitzen aber in einer langgestielten Traube, an der auf einmal nur eine Blume blüht.) . . . .

An Professor **L. Meldola,** London.

Blumenau, Sa. Catharina, 9. April 1883.

Zuerst meinen besten Dank für Ihren freundlichen Brief vom 5. Dezember 1882, sowie für Ihren höchst interessanten Aufsatz über „Mimicry between Butterflies of Protected Genera". Nach Ihrer überzeugenden Widerlegung von Mr. Distant's Einwürfen ist es kaum noch nöthig, auf den Gegenstand zurückzukommen; doch da mir daran lag, durch Thatsachen zu beweisen, dass auch durch Widrigkeit geschützte Schmetterlinge von unerfahrenen Vögeln verfolgt werden, habe ich eine volle Woche daran gewandt, um mich unter der jetzt in zahlloser Menge fliegenden Acraea Thalia nach von Vögeln angebissenen Thieren umzusehen. Ich habe deren mehr als dreissig gefangen, wobei diejenigen nicht mitgezählt sind, bei denen die Verletzung der Flügel möglicherweise einer anderen Ursache, als einem Vogelbisse zuzuschreiben war. — So viele von diesen Acraea

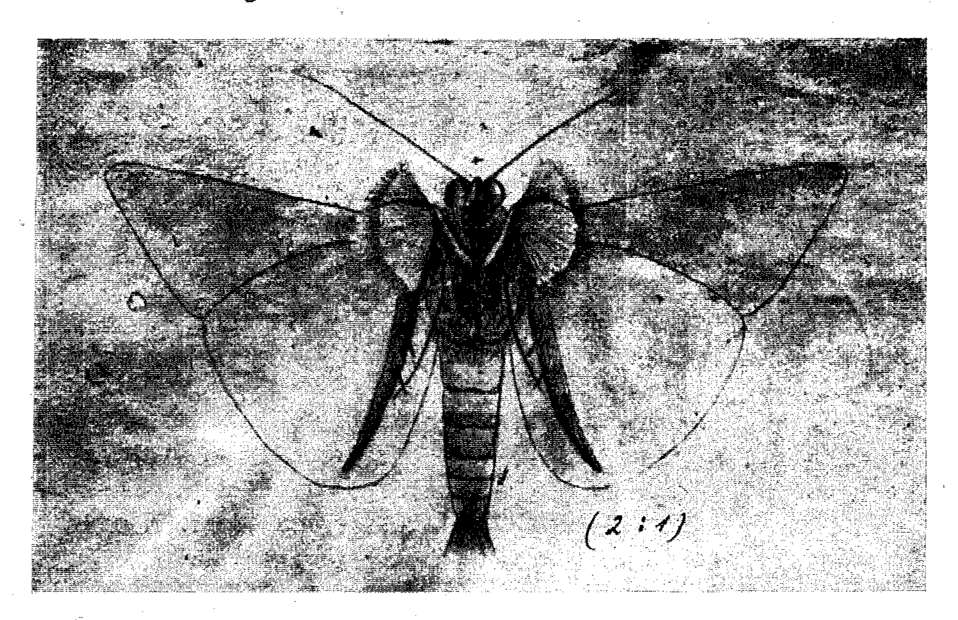


Fig. 148. Male of a moth distinguished from the female by the hindlegs thickly covered with scales and by a large tuft of pale buff hairs on either side of the prothorax. — Sent by Dr. Fritz Müller[1]).

mit angebissenen Flügeln in dem Briefe Platz haben, lege ich bei; sie werden, hoffe ich, genügen, um Jedermann zu überzeugen, dass auch ungeniessbare Schmetterlinge von Vögeln angefallen werden, dass also die Vögel keine „instinktive" Kenntnis derselben mit auf die Welt bringen.

Ich schicke an „Kosmos" einen kurzen Bericht über diese Acraeas mit angebissenen Flügeln, und falls ich Separat-abdrucke erhalte (was bei kleineren Mittheilungen nicht immer geschieht), werde ich Ihnen einen zusenden[2]).

Heute fing ich in diesem Jahr das erste Exemplar von Leptalis Melia und ebenso von Leptalis acraeoides und hoffe, in den nächsten Wochen von beiden eine genügende Zahl zu erhalten, um endgültig entscheiden zu können, ob sie, wie ich vermuthe, als ♂ und ♀ zusammengehören. Es würde das nicht nur wegen

1) Photographie nach einem von Prof. Meldola erhaltenen Blatte, welches unter der Zeichnung die wiedergegebene Unterschrift von Fritz Müllers Hand trug. Vgl. auch Bd. I, S. 622. (Herausgeber.)

2) Vgl. Ges. Schriften, S. 902.

der grossen Verschiedenheit der beiden Geschlechter merkwürdig sein (von denen das ♀, L. acraeoides, weit häufiger ist, als das ♂, L. Melia), sondern auch, weil das ♀ (L. acraeoides) einen starken und angenehmen, von der Oberfläche der Flügel ausgehenden Moschusduft besitzt, der dem ♂ (L. Melia) vollständig fehlt, ganz gegen die sonst geltende Regel. Doch wäre der Fall einer Erklärung fähig. Denn wie die Weibchen, wenn sie häufiger sind als die Männchen, glänzendere Farben durch geschlechtliche Auslese erhalten können (wie in der Gattung Pereute), so könnten sie recht wohl auch die Männchen anlockende Düfte erhalten; ausserdem könnte der Duft den Männchen dienen, um ihre Weibchen, täuschende Nachahmer der Acraea Thalia, aus dem Schwarme dieser letzteren Art herauszufinden.

Mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Dr. **Ernst Krause**, Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 11. April 1883.

. . . . . Neben Acraea und ihren Nachahmern habe ich auch Leptalis Melite ins Auge gefasst, den Nachahmer unseres gemeinsten Weisslings, der Daptonoura Lycimnia. Ausser den schmalflügeligen, gelben Männchen mit Leptalis-Zeichnung (Jen. Zeitschr., Bd. 10, S. 10) gibt es nemlich auch dem ♀ und der vorbildlichen Art in Farbe, Zeichnung und Flügelschnitt täuschend ähnliche, und es liegt mir daran, zu entscheiden, ob zwischen diesen noch eine geschlossene Reihe von Uebergangsformen besteht, oder ob sich etwa 2 scharf geschiedene ♂ Formen gebildet haben. — Die ♀ sind (nach meiner bisherigen Ausbeute in diesem Jahre) bei dieser Leptalis doppelt so häufig, als die ♂, — ein bei Schmetterlingen seltener Fall. In noch höherem Grade überwiegt die Zahl der ♀ bei Leptalis acraeoides, deren ♂ noch gar nicht als solche bekannt sind, sondern unter dem Namen L. Melia gehen. — Und wie bei Pereute Swainsonii die seltenen ♂ durch sexual selection sich lebhafter gefärbte ♀ gezüchtet haben, so bei Lept. Melia angenehm moschusduftende[1]). L. acraeoides hat nemlich einen sehr starken, von der Oberseite der Flügel ausgehenden Duft, der (wenigstens für meine Nase) bei L. Melia völlig fehlt. Der Duft kann freilich auch dienen, um die ♀ leichter unter den nachgeahmten Arten herauszufinden.

Haben Sie Meldola's Aufsatz über „Mimicry between Butterflies of Protected Genera" gelesen? (Ann. and Mag. Nat. Hist. December 1882.) Er richtet sich gegen Distant's Behauptung instinctiver Kenntniss der geniessbaren und ungeniessbaren Schmetterlinge bei ihren Feinden und einige andere Einwände desselben gegen meine Auffassung. . . . .

Nachdem der thatsächliche Beweis erbracht ist, dass Vögel auch ungeniessbare Schmetterlinge verfolgen, bis sie sie als solche kennen gelernt, ist jede weitere Discussion überflüssig; man hätte sonst gegen deren „instinktive" Kenntniss einfach die Thatsache geltend machen können, dass nachahmende Arten immer nur in Gesellschaft ihrer Vorbilder sich ausbilden. Denn wenn z. B. jeder Schmetterlingsfresser das Bild einer Acraea als das eines nicht anzurührenden widrigen Bissens

---

1) Siehe oben Brief an Meldola.

schon mit sich auf die Welt brächte, so würde jeder diesem Bilde nachkommende Schmetterling dadurch gleich gut geschützt sein, ob nun wirkliche Acraeen mit ihm herumflögen oder nicht; es würden Nachahmer auch ferne von ihren Vorbildern entstehen können. —

Ehe mich die Acraeen u. s. w. davon abzogen, war ich mit einigen interessanten botanischen Beobachtungen beschäftigt. Todd hat die asymmetrischen Blumen der Cassia chamaecrista kürzlich beschrieben, und als ich mir nun die hiesigen darauf ansah, fand ich, dass wir auch hier ebenso ausgeprägt schiefblütige Cassien besitzen, und zwar mit im Einzelnen bei den verschiedenen Arten sehr verschiedener Anordnung der Theile. —

Ebenso ging ich den Früchten unserer Marantaceen nach, von denen einige an den Samen sehr eigenthümliche, mit nichts Bekanntem vergleichbare Schleudervorrichtungen besitzen. — Sobald die Flugzeit der Acraeen vorbei ist (ich denke, in höchstens 14 Tagen), werde ich zu diesen Gegenständen zurückkehren, falls es noch Zeit ist. Wo nicht, so können sie für nächstes Jahr und für Bruder Wilhelm bleiben, der uns hoffentlich nicht so bald wieder verlassen wird. — Eben wird bei mir Bauholz abgeladen zu einem kleinen Anbau, den ich für ihn an meinem Hause machen lasse. . . . .

Mit herzlichem Grusse

Ihr freundschaftlich ergebener

Fritz Müller.

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 23. April 1883.

. . . . . Aus „Nature“ vom 15. März sehe ich, dass Sie im Begriff stehen, in der zoologischen Station eine Abtheilung für vergleichende Physiologie zu eröffnen, und so ist wohl zu hoffen, dass in Zukunft die wundervolle Gelegenheit, die Sie Ihren Besuchern für biologische Forschungen bieten, besser benutzt werde, als es bisher geschehen zu sein scheint. — Es muss da an Ihrem reichen Meere jetzt ein bemerkenswerth reges und anregendes wissenschaftliches Leben herrschen, in das ein seit 30 Jahren ganz allein stehender sich kaum noch hinein denken kann. — Sie machen es denen, die an Ihren Tischen arbeiten, fast zu bequem; es lässt sich so ohne Frage in gegebener Zeit vielfach mehr leisten, als wenn man selbst den Stoff für seine Untersuchungen sich selbst zusammensuchen muss. Allein etwas Gutes, meine ich, hatte die alte Weise doch auch; man konnte nie über den einen Gegenstand, den man eben verfolgte, die ganze übrige lebende Welt aus dem Auge verlieren, und der Zufall brachte gar oft bei diesem Selbstsammeln unerwartete und wichtigere Funde, als die, denen man nachging. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 2. Mai 1883.

. . . . . Zu einem etwas längeren Aufsatze über Acraea und einige ihrer Nachahmer habe ich genügenden Stoff gesammelt und denke bald an die Ausarbeitung gehen zu können, wenn sich nichts Neues zu beobachten findet, was ich immer lieber thue, als schreiben.

Schrieb ich Dir schon, dass das ♂ von Leptalis Melite unter zweierlei Formen auftritt, die eine in seiner alten Leptalis-tracht, die andere dem ♀ und also dessen Vorbilde, der Daptonoura Lycimnia ähnlich? Erstere wird den Vortheil haben, den ♀ besser zu gefallen, letztere den, durch ihre Verkleidung gegen Insectenfresser geschützt zu sein. Auf diese letztere Form bin ich erst im vorigen Jahre aufmerksam geworden; entweder habe ich sie früher für ♀ gehalten, oder sie ist so selten gewesen, dass ich sie überhaupt nicht gefangen habe. Es wäre ja begreiflich, dass eine Reihe überaus schmetterlingsarmer Jahre den geschützten ♂ vor den geputzten einen merklichen Vorsprung gegeben. In diesem Jahre (es ist auch schmetterlingsarm) fing ich 7 dieser weissen und 11 gelbe ♂ neben 52 ♀, von denen 13 das ♀, 39 das ♂ von Daptonoura nachahmten. . . .

An Professor **Hermann Müller**, Lippstadt.

Blumenau, 13. Mai 1883.

. . . . . Da ich Dir sonst nichts zu schreiben habe, gebe ich Dir, um das Papier zu füllen, eine flüchtige Zeichnung der Blume unserer Bauhinia grandiflora (Fig. 149). Die Blume ist weiss, öffnet sich gegen Abend und ist offenbar eine Schwärmerblume. Morgens findet man dann auch Blütenstaub und Schwärmerschuppen auf den meisten Narben. Letztere fehlten nur in drei Blumen unter 15, die ich am 8/2 darauf ansah. — Gegen Morgen krümmen sich der Griffel und die Staubfäden nach oben, und zwar immer stärker, so dass sie zuletzt oft einen vollen Kreis bilden. Und nun werden die Blumen noch eifriger als Abends von Schwärmern von unserer grossen Xylocopa besucht, die am Grunde der Staubfadenröhren Löcher bohrt, um Honig zu suchen. Bisweilen werden diese Löcher dann auch von Bombus benutzt. Dabei bestäuben sie sich über und über mit dem grosskörnigen weissen Blütenstaub und können so die etwa von Schwärmern unbesuchten Blumen noch nachträglich befruchten. — Die eben erwähnten 15 Blumen waren alle angebohrt und zwar die meisten mehrfach; eine zeigte nicht weniger als 7 Bohrlöcher. — Die Frage ist nun: ist das Aufwärtskrümmen der

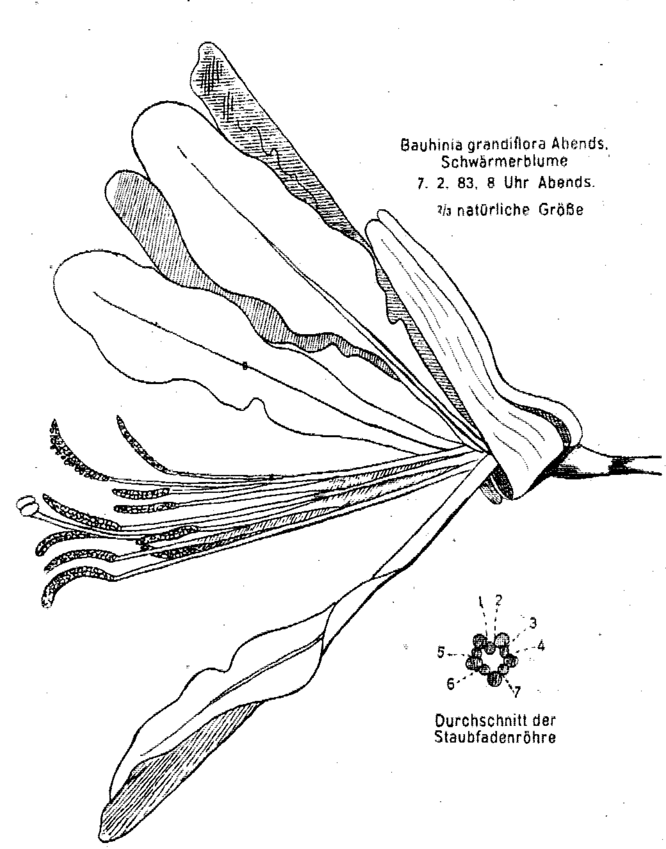


Fig. 149 a.

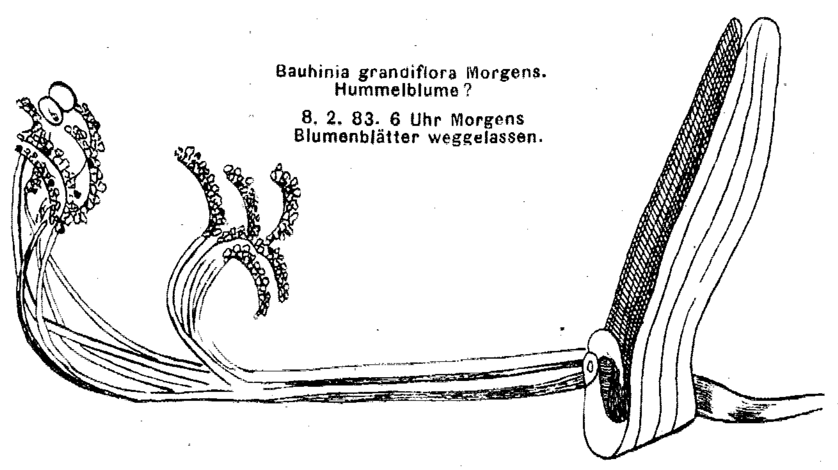


Fig. 149 b.

Staubfäden und Griffel ein zufälliges, ich meine ohne Beziehung zur Bestäubung entstandenes, oder ist es von der Pflanze erworben als Anpassung an die Besuche der Xylocopa? . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 21. Mai 1883.

. . . . . Diesem Briefe werde ich Samen von Pharus brasiliensis beilegen; es ist ein hübsches Gras, dessen langgestielte breite Blätter fast eher wie die einer Marantacee, als eines Grases aussehen; dabei ist wie bei den Alstroemerien der Blattstiel so gedreht, dass die ursprüngliche Oberseite nach unten gewendet ist. . . . .

22/5. Das schubweise Blühen von Cypella u. s. w. ist im Allgemeinen recht unpraktisch. Blumen, die nicht allzu sparsam blühen, fahren gewiss viel besser, wenn sie Tag für Tag sich entfalten. Denn die Mehrzahl der Blumengäste hat die Gewohnheit, täglich die einmal aufgefundenen Honigquellen zu besuchen. — Von Cypella können Hunderte blühen, ohne dass sie gerade von einer Hummel bemerkt werden, und werden sie rechtzeitig bemerkt, so bringt das nur für den einen Tag Vortheil. — Die grosse blaue Cypella hatte in diesem Jahre schon 7mal geblüht (zuerst am 20/3), ohne Besucher zu finden. Endlich beim 8ten Male, am 7/5, wo 24 Blumen blühten, erschien eine grosse Xylocopa, die sie alle besuchte; ausnahmsweise blühten nun auch am 8/5 19 und am 9/5 4 Blumen; auch diese wurden von der Xylocopa besucht, die auch am 10/5 wiederkehrte und nach Cypella-Blumen suchte, von denen aber bis heute noch keine wieder erschienen sind. — Im Ganzen haben bis jetzt in 63 Tagen 106 Blumen geblüht. — Bei Cypella könnte man im Zweifel sein, ob sie grossen Vortheil hat von ihrem schubweisen Blühen; nicht so bei einer prächtigen Erdorchidee (im Wuchse einer Cephalanthera ähnlich, im Blütenbau Vanilla nahe stehend, mit der sie auch darin übereinstimmt, dass die Blume abfällt und nicht, wie sonst bei Orchideen, welk auf der Frucht sitzen bleibt), die auf den Bergen der Insel Sa. Catharina und der gegenüberliegenden Festlandsküste in lichtem Gebüsche wächst. Sie ist weit verbreitet, aber überall so selten, dass, wenn ihre Eintagsblumen gleichmässig

über die ganze Blütezeit vertheilt wären, wohl kaum jemals zwei einander nahe genug sein würden, um von derselben Hummel besucht zu werden. — Als ich im Jahre 1866 mich mit dem Baue dieser Orchidee beschäftigte[1]), traf ich einmal eine grosse Knospe, die, wie ich meinte, in 2 bis 3 Tagen aufblühen musste; die nächste war noch ganz klein und grün. Aber aus den 2 bis 3 Tagen wurden ebensoviel Wochen, und schliesslich blühten beide Knospen an ein und demselben Tage. —

Eines Tages hatte diese Orchidee auf dem Berge (morro da bandeira) bei Desterro reichlich geblüht; Tags darauf ging ich nach der Ostküste der Insel (Lagôa) und sah, dass auch dort am Tage vorher die Orchidee geblüht hatte. Als ich heimkam, traf ich in Desterro meinen Freund V. Gärtner (unseren jetzigen deutschen Consul in Blumenau), der Tags zuvor zu Pferde über die Berge des Festlandes gekommen war und dort ebenfalls dieselbe Orchidee in Blüte getroffen hatte, so dass also das gleichzeitige Blühen ein sehr weites Gebiet umfasst. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 15. Juli 1883.

. . . . . Campelia ist eine Commelynacee, deren Blumenhülle zu einer die Frucht umschliessenden, zuletzt glänzend schwarzen, saftigen Scheinfrucht wird. Diese Scheinfrucht bildet sich auch dann aus, wenn schon zu niederer Grösse, wenn die Frucht samenlos bleibt und trägt so dazu bei, den dichtgedrängten Fruchtstand augenfälliger zu machen. — An 7 Fruchtständen zählte ich vorige Woche 26 samentragende und 31 taube Früchte; an jedem fanden sich mindestens 2 gute Früchte; nur an einem (mit nur 3 Früchten) fanden sich keine tauben Früchte. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 14. August 1883.

. . . . . Seit Wilhelm hier ist, haben wir, mit Ausnahme sehr weniger Tage, vortreffliches Wetter gehabt, und wir benutzen es zu täglichen Ausflügen in den Urwald und an unsere Bäche. Weitere Ausflüge haben wir noch wenig gemacht, da die nächste Umgebung für jetzt noch genug bietet. In Bromelien hat Wilhelm einen winzigen Cyclops gefunden, der in denselben sehr verbreitet ist und wahrscheinlich auch nur an dieser Stelle lebt. — Augenblicklich ist W. beschäftigt mit den Jugendzuständen eines Schmetterlings, von dem ich Dir vielleicht schon früher geschrieben habe. Die Raupe, mit Tracheenkiemen versehen, lebt auf Steinen in kleineren und grösseren Bächen unter einem dünnen Gespinnst und nährt sich von Diatomeen und dergl. kleinem Zeug. Ebenda baut die Puppe ihr höchst eigenthümliches Gespinnst. Von dem allerliebsten kleinen Schmetterlinge haben wir erst sehr wenige aus den Puppen erhalten.

Ich selbst habe einige Phryganiden vor, namentlich die in dem beweglichen Steinhäuschen lebenden kleinen Rhyacophiliden, weiss aber nicht, ob dabei etwas der Veröffentlichung Werthes herauskommen wird. — In wenigen Wochen werden

1) Vgl. S. 87.

wir Beide, denke ich, mit diesen Gegenständen zum Abschluss kommen und dann wohl einmal, falls Nichts dazwischen kommt, ans Meer gehen. —

Unser Oesterreicher, mit dem wir viel verkehren, ist ein sehr tüchtiger Insectensammler, namentlich in Käfern und Fliegen bewandert; er hat unter Ameisen hier schon Claviger und Paussus und unter Termiten die merkwürdige lebendiggebärende Staphyliniden-gattung Corotoca gefunden. . . . .

An Professor **Hermann Müller,** Lippstadt.

Blumenau, 13. September 1883.

. . . . . Von Abutilon habe ich jetzt einen Bastard, dessen Blumen gelb aufblühen, dann weiss und endlich rosenroth werden; all diese Farben sind ziemlich matt; die Mutterpflanze (A. vexillare) hat dauernd gelbe Blumen; die Vaterpflanze ist wahrscheinlich ein Bastard von blass rosenrother nicht wechselnder Farbe, der von einer weissblühenden Art und einer anderen mir unbekannten Pflanze abstammt. —

Einen kleinen Kolibri sah ich gestern auf einem Puffbohnenbeete eifrig und ziemlich lange mit dem Besuche der Blumen beschäftigt. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, Sa. Catharina, 17. März 1884.

Hochgeehrter Herr College!

. . . . . Ihr Süsswasser-Balanus dürfte wohl der weit verbreitete B. improvisus Darw. sein, den Darwin in süssem Wasser bei Montevidéo fand. Bei Desterro ist er im Meere unendlich häufig, jede Scherbe, jede Schuhsohle, die ein paar Monate im Meere gelegen hat, ist damit bedeckt. Neuerdings hat er sich auch in der Ostsee verbreitet und geht dort auch im Ryck bis nach Greifswald, also ins süsse Wasser, wie mir mein Bruder Wilhelm erzählt.

Sehr interessant war mir, dass Aeglea, die hier erst in der Nähe der Serra und jenseits derselben auf dem Hochlande auftritt, bei Ihnen sich dem Meere so nahe findet. Haben Sie noch nicht deren früheste Jugendzustände gesehen? Nach Embryonen, die ich den Eiern entnahm, scheint sie schon im Ei weit über das Zoëastadium hinauszugehen. — Von Spongien kenne ich in meiner Nachbarschaft zwei Arten, die grosse flache Krusten unter Steinen im Itajahy bilden, die eine gelblich, weich — die andere hart, dunkelgrau; beide scheinen in die Verwandtschaft von Reniera zu gehören. —

Bryozoen, weit verzweigte lockere Rasen unter Steinen bildend, sind hie und da häufig in unseren Bächen; ich habe sie noch nicht näher angesehen; auch Hydra ist nicht selten. — Von Penëus kenne ich hier nur eine Art, die in Desterro als Camarão viel verspeist wird; sie passt zu Milne Edwards' Beschreibung des P. setiferus von Florida, mag aber doch wohl eine andere Art sein. Phyllopoden habe ich hier nie gesehen. — Unsere Helicopsyche-Arten sind wohl noch alle namenlos; beschrieben sind bis jetzt wohl nur die nordamericanische H. borealis, die europäische H. sperata und die jedenfalls hierher gehörige Saltotricha psychopteryx Brauer aus Australien. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, 31. März 1884.

. . . . . Während der letzten Monate haben wir uns, Wilhelm und ich, vornehmlich mit Schmetterlingen und deren Jugendzuständen beschäftigt und sind überrascht gewesen, wie viel Merkwürdiges da noch zu finden ist. Die eingehende Verfolgung der Raupe vom Ei bis zur Puppe, wie sie Wilhelm bereits für eine Reihe von Arten durchgeführt hat, eröffnet gar manche neue morphologische und phylogenetische Gesichtspunkte; aber auch in den Lebenserscheinungen der Thiere bietet sich viel Bemerkenswertes. So haben viele Nymphalinen-raupen, wie ich seit lange wusste, in ihrer frühesten Lebenszeit die Gewohnheit, Blattrippen kahl zu fressen und an ihnen zu ruhen, wodurch sie sich recht gut der Beachtung minder einsichtiger Feinde entziehen können. Dazu kommt nun die all diesen Raupen gemeinsame zuerst von W. bemerkte Gewohnheit, aus ihrem Koth eine Fortsetzung der kahlgefressenen Rippen zu bauen, die den Rippen täuschend ähnlich ist (Fig. 150). Für einsichtigere Feinde (z. B. Raupen sammelnde Naturforscher) verraten sich freilich die sonst leicht zu übersehenden Räupchen gerade durch diese kahlen Blattrippen und es scheint im Allgemeinen heutzutage die Gewohnheit mehr schädlich als nützlich zu sein. Für einige Arten, die jetzt keine Rippen bauen, steht es ausser Frage, dass sie früher auch diese Gewohnheit besassen und sie jetzt aufgegeben haben. — Eine noch merkwürdigere Entdeckung Wilhelm's ist die, dass gewisse Nymphalinenraupen schlafen, d. h. bei Tage eine andere Stellung einnehmen, als bei Nacht. Nachts hangen [1]) sie senkrecht nieder, bei Tage erheben sie sich zu einer mehr oder weniger dem Wagrechten nahe kommenden Stellung. Direktes Sonnenlicht (dem sie im Freien wohl kaum je ausgesetzt sind) schläfert sie in wenig Minuten ein. — Einige Puppen führen sogar seitliche Bewegungen aus, je nachdem sie von der einen oder der anderen Seite beleuchtet werden [2]). —

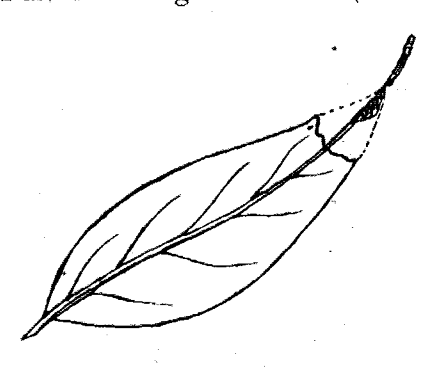


Fig. 150.

Für die Prüfung der Ungeniessbarkeit der Insecten, die ja bei der Frage der Mimicry wesentlich in Betracht kommt, benutzen wir jetzt ein kleines Waldhündchen (Galictis vittata), das W. seit einiger Zeit besitzt und das sehr gern Insecten frisst. Morpho verzehrt es mit grossem Appetit, Acraea rührt es nicht an. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 23. Mai 1884.

Hochgeehrter lieber Freund!

Ihren lieben langen Brief vom 10/4, für den ich Ihnen herzlich danke, erhielt ich vor wenigen Tagen, eben im Begriff, mit Wilhelm einen mehrtägigen

1) F. M. machte bewusst noch den Unterschied zwischen hangen und hängen und sprach sich bedauernd darüber aus, daß er verloren zu gehen scheine.

2) Siehe Wilhelm Müller über Nymphalidenraupen (Zool. Jahrbücher von Spengel, Bd. I, 1886).

Ausflug anzutreten, um Raupen zu suchen und ein kürzlich geborenes Enkelchen mir anzusehen. Heute heimgekehrt, gehe ich sofort an die Beantwortung Ihres Briefes.

Bei der Gruppe geschützter Schmetterlinge, zu der Mechanitis Lysimnia und Heliconius Eucrate gehören, ist wohl schwer zu sagen, welche Art den anderen als Vorbild gedient hat; will man aber eine dieser Arten als Vorbild für Leptalis Astynome herausheben, so muss es jedenfalls Mechanitis sein, nicht nur weil ihr diese Leptalis am nächsten kommt, sondern auch, weil sie, hier wenigstens, in den meisten Jahren die häufigste der ähnlichen Arten ist. . . .

Ich lege Ihnen noch Flügel einer anderen Leptalis (L. Melite) bei, die dadurch merkwürdig ist, dass das ♂ in zwei verschiedenen Formen auftritt. Das ♀ kommt in Farbe und Flügelschnitt dem Vorbilde, Daptonoura Lycimnia, sehr nahe; ebenso in der Farbe die eine Form der ♂; dagegen haben diese noch den Leptalis-Flügelschnitt bewahrt (die grösste Breite der Hinterflügel liegt der Basis des Flügels viel näher, als beim ♀)[1]), die 2te Form der ♂ ist durch gelbe Farbe, Zeichnung und Flügelschnitt weit von den ♀ verschieden.

Dass bei Tage fliegende Nachtschmetterlinge als Nachahmer von Tagfaltern auftreten, wie die von Ihnen erwähnten Pericopia Dorides und Hyelois Heliconides, dafür kenne ich auch hier zwei Beispiele, beides Nachahmer von Acraea Thalia, nemlich Castnia acraeoides und Dyschema Amphissa; bei letzterer Art ist nur das ♀ Acraea ähnlich, das ♂ ist weiss. — Bemerkenswerth schien mir besonders, dass von Hyelois die Unterseite von Thyridia, also das sitzende Thier nachgeahmt wird; das Gegentheil ist jedenfalls viel häufiger; Castnia acraeoides z. B. verräth sich sofort als Nachtschmetterling, sobald sie mit dachförmig den Leib deckenden Flügeln sich setzt; ebenso ist Leptalis acraeoides im Sitzen nicht mit Acraea zu verwechseln. — Der üble Geruch von Hyelois Heliconides würde wohl nur beweisen, dass hier ein Fall von Aehnlichkeit zwischen geschützten Arten vorliegt. da Ituna und Thyridia beide geschützten Schmetterlingsgruppen (den eigentlichen Danainen und den Ithomiern) angehören.

Wilhelm hat bereits manche hübsche Mimicker gesammelt und wird sie Ihnen gewiss gern zur Verfügung stellen, wenn er nächstes Jahr heimkehrt. Die meisten Sachen muss man freilich lebend gesehen haben, um zu beurtheilen, wie leicht man durch dieselben getäuscht wird.

Sehr angesprochen haben mich Ihre Versuche mit dem Schiller der Pieriden, die allerdings kaum einen Zweifel darüber lassen, dass diese Thiere Manches sehen, was unseren Augen entgeht, wie ja auch in Betreff des Geruches die meisten Schmetterlinge wohl besser bestellt sind als wir. —

G r ü n e blattähnliche Locustiden gibt es hier mehrere; leider hält sich die Farbe nicht beim Trocknen, und so erklärt es sich wohl, dass man in Museen keine findet. Vor kurzem hatte Wilhelm auch eine wunderbar blattähnliche (an einer Celtidee lebende, jetzt verpuppte) grüne Raupe. Als er dabei war, sie zu zeichnen, wurde er zum Frühstück gerufen und liess sie mit ihrem Blatte auf seinem Tische liegen; nach dem Frühstück war sein erster Blick natürlich nach der Raupe; sie war weg; er durchsucht nach ihr umsonst den ganzen Tisch; endlich findet sich, dass sie unbewegt an ihrer alten Stelle sitzen geblieben ist. Die Raupe

1) Ges. Schriften, S. 517.

ist seitlich zusammengedrückt mit stark gewölbter Rückenkante; die Blattrippen werden durch schiefe Linien täuschend nachgeahmt. —

Für die Fiederblattzeichnung auf dem Blatte der Calathea (Maranta) Mackoyana weiss ich keine Erklärung, man müsste denn annehmen, dass sie einem Pflanzenfresser das Blatt einer von ihm gemiedenen Giftpflanze vortäuschen soll. Hier kommt die Art nicht wild vor.

Sie haben wohl im Märzheft des Kosmos die Abbildung einer ast-ähnlichen Puppe gesehen. Es ist die Puppe von Papilio Evander und die Astähnlichkeit ist weit täuschender, als das Bild ahnen lässt. Mir ist diese Art (und einige andere Papilionen) dadurch merkwürdig, dass die Raupen hier jetzt ausschliesslich auf Orangen zu leben scheinen, während doch Aurantiaceen hier gar nicht heimisch sind. Die Raupen des P. Evander pflegen bei Tage in grossen Gesellschaften dichtgedrängt am Stamme der Orangenbäume zu sitzen und verbreiten, beunruhigt, durch ihre vorgestülpten hornähnlichen Fortsätze einen starken Geruch, der ihnen den Namen „Stinkraupen" eingetragen hat. Ich erzähle Ihnen dies einer eigenthümlichen Erfahrung willen. Wir Alle haben wohl als Kinder gern Johannisbrod gegessen und ich wüsste nicht, dass es einem meiner Schulgenossen zuwider gewesen wäre. Nun liess ich mir einmal vor Jahren, um die Samen zu pflanzen, Johannisbrod aus Deutschland kommen und bot es als besonderen Leckerbissen meinen Kindern an, aber keinem wollte es munden und ebensowenig meinen Neffen und Nichten und anderen hier aufgewachsenen Kindern; alle wiesen es zurück und einstimmig erklärten sie und zwar unabhängig von einander, es rieche wie Stinkraupen. Die Gerüche haben allerdings ziemliche Aehnlichkeit. Ein hübsches Beispiel dafür, dass Widerwillen gegen bestimmte Gerüche oder Behagen daran keineswegs immer, wie Jägers Seelentheorie fordern würde, angeboren sind, dass dabei vielmehr oft — ich glaube sogar in der Regel — Gewohnheit eine sehr grosse Rolle spielt. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 10. Juni 1884.

Hochgeehrter Herr Doctor!

. . . . . Für den Fall, dass Sie ein Gewächshaus zu Ihrer Verfügung haben, erlaube ich mir, einige Samen hiesiger Pflanzen beizulegen. Die drei Cassien sind kleinere, schon im ersten Jahre blühende Arten; einige andere hiesige Cassien sind strauch- oder baumartig, also kaum für Gewächshäuser geeignet. Besonders merkwürdig ist No. 2; sie hat sehr ausgeprägte links- und rechtsgrifflige Blumen, und zwar stehen in jedem Blattwinkel zwei Blumen, eine links- und eine rechtsgrifflige, also ganz wie bei den Marantaceen. Ich hatte mir für den vorigen Sommer eine genaue Untersuchung des Blütenbaues und der Bestäubungsweise unserer Cassien vorgenommen; aber seit Hermanns Tode ist mir alle Lust an botanischen Arbeiten vergangen, und so sind die in meinem Garten gepflanzten Cassien verblüht, ohne dass ich sie einmal ordentlich angesehen habe.

Auch ohne Gewächshaus würden Sie leicht, in einer beliebigen Schüssel mit Wasser, die Pistia ziehen können, eine rasch wachsende und durch Ausläufer sich vermehrende, schwimmende Wasserpflanze. Hoffentlich kommen die frisch geernteten Samen keimfähig drüben an. Die Blüten sind ganz allerliebst und scheinen

auch ohne Mitwirkung von Insecten Samen zu bringen. Nach dem Verblühen biegen sie sich, wie bei sehr vielen Wasserpflanzen, ins Wasser nieder, und man findet die Samen zwischen den älteren Blättern und den Wurzeln. Hier scheinen sie sehr lange liegen zu können, ohne zu keimen und thun es hier vielleicht nie. — Als ich aber einige der aus dem Wasser genommenen Samen in ein Glas mit Wasser brachte, stiegen sie zur Oberfläche auf, das Wurzelende nach oben gekehrt und begannen hier nach kurzer Zeit zu keimen. — Bei manchen anderen Wasserpflanzen scheinen die zu Boden fallenden Samen nicht eher zu keimen, bis sie einmal ausgetrocknet sind. Es möchte der Mühe werth sein, darüber mit verschiedenen Arten Versuche anzustellen. . . . .

An Professor **A. W. Eichler,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 30. Juni 1884.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ihr freundlicher Brief vom 21/5 kam vor wenig Tagen hier an und hat mich sehr erfreut. Um Ihnen Gelegenheit zu geben, sich selbst von der Anwesenheit des Zwischenblattes bei Maranta zu überzeugen, schicke ich Ihnen heute als „Muster ohne Werth" 1) einige lebende Rhizome der hier als Arrowroot angebauten Art; die ich für M. arundinacea gehalten habe und 2) getrocknete Stücke der ähnlichen wildwachsenden Art, die sich von unseren anderen Marantaceen u. a. dadurch unterscheidet, dass die Blumen gegen Abend sich öffnen und zeitig am nächsten Morgen welken. —

Bei der hier neuerdings als Arrowroot eingeführten M. Ruiziana erfolgt die Knollenbildung ähnlich, wie Sie es für M. bicolor angeben. Die Rhizome steigen senkrecht nieder, bisweilen bis 0,25 m tief, biegen dann plötzlich um und steigen wieder dicht an dem absteigenden Theile empor. Das aufsteigende Stück ist stark verdickt (bis 0,08 m) und zeigt in jedem Blattwinkel eine Knospe, während das dünne absteigende Stück ganz knospenlos und (wenigstens um diese Jahreszeit) völlig stärkemehllos ist. —

Stromanthe Tonckat scheint doch auch ohne Kreuzung mit fremden Stöcken Frucht ansetzen zu können; ich habe eine Anzahl Stöcke in meinen Garten verpflanzt und hoffe, im nächsten Sommer mir durch Versuche Gewissheit darüber zu verschaffen. Die Blumen fallen sehr bald nach dem Verblühen ab; die Früchte wachsen überaus langsam und scheinen viele Monate zum Reifen zu brauchen.

Die Zahl der mir bekannten Marantaceen ist nicht gross; es sind: eine Maranta, Stromanthe Tonckat, Ctenanthe Luschnathiana und eine zweite Art, von der ich Blumen in Weingeist schicke und in diesen Brief Blätter einlege, ein Ischnosiphon mit unterhalb weissen Blättern und eine Calathea. Von den noch nicht bestimmten Arten werde ich Ihnen im nächsten Sommer getrocknete Exemplare schicken. . . . .

Vor Kurzem habe ich das wunderlichste unserer Gräser, Streptochaeta, nach welchem ich über 10 Jahre vergeblich gesucht hatte, in 2 Exemplaren wiedergefunden und dieselben in meinen Garten verpflanzt. Ich kenne keine andere Pflanze, bei der eine der Verbreitung der Samen dienende Einrichtung (die Be-

festigung der Aehrchen an dem knopfförmigen Ende des Blütenstandes) schon so früh, lange vor der Blütezeit bei ganz jungen Knospen sich ausbildet[1]). —

Auch mir würde die Fortsetzung unseres brieflichen Verkehrs sehr erwünscht sein; nur bin ich so wenig Botaniker, dass ich fürchte, ich werde Ihnen fast nichts zu bieten und immer nur Belehrung von Ihnen zu empfangen haben. . . . .

An Dr. **Ernst Krause**, Berlin.

Blumenau, 23. Juli 1884.

. . . . . Ueber seine Schmetterlingsstudien wird Ihnen Wilhelm wohl selbst geschrieben haben; merkwürdiger Weise haben wir schon verschiedene Arten aus Raupen erhalten, die wir hier noch nie haben fliegen sehen; eine ganze grosse Abtheilung unserer Nymphalinen geht, wie die Brassolinen und Morphinen, niemals an Blumen, sondern saugen den aus Bäumen sickernden Saft, den Saft abgefallener Früchte u. s. w. Die meisten dieser Arten verlassen fast nie den Wald und scheinen überhaupt nur wenig zu fliegen, sondern bei der einmal gefundenen Nahrungsstelle dauernd zu verweilen; sie sind daher leicht zu übersehen. —

In einem der ersten Bände des „Kosmos" hat einmal Weinland nachzuweisen gesucht, dass die Individuenzahl jeder Art in einem bestimmten Bezirk in erster Reihe bedingt sei durch das ihnen zur Verfügung stehende Futter. Selbstverständlich kann ja aus diesem Grunde die Zahl nicht über eine gewisse Grenze hinaus steigen; allein, — vielleicht von Raubthieren abgesehen, — dürfte diese Grenze wohl fast nie auch nur annähernd erreicht werden. Nie ist mir dies schlagender entgegengetreten, als bei unserem Raupensuchen. Die meisten unserer Schmetterlinge könnten hunderttausendmal häufiger sein, ohne auch nur im Mindesten das Gedeihen ihrer Futterpflanzen zu beeinträchtigen. Wie vielen Raupen der prächtigen Heterochroa Isis könnte nicht ein einziges Imbauba-blatt überreiche Nahrung bieten und doch ist dieser Schmetterling so selten, dass wir in diesem Sommer nicht einen einzigen haben fliegen sehen. — Unendlich viele Schmetterlinge werden schon im Ei von Ameisen, kleinen Vögeln u. s. w. verspeist. Ich erinnere mich eines jungen Ingá-Bäumchens in der Nähe meines Hauses, an das Tag für Tag Callidryas Argante zahlreiche Eier ablegte, ohne dass je auch nur eines bis zum Auskriechen der Räupchen sitzen geblieben wäre. Von den Raupen scheinen wieder die jüngsten am meisten der Vernichtung durch allerlei Feinde ausgesetzt zu sein, während von den älteren Raupen, besonders bei manchen Arten, eine grosse Zahl durch Schlupfwespen- oder Fliegenmaden zu Grunde gehen. — Nur einmal habe ich einen Fall gesehen, in welchem Raupen durch Futtermangel litten und das auch nur, ich möchte sagen durch die Dummheit ihrer Eltern. Viele unserer Schmetterlinge scheinen die Gewohnheit zu haben, wieder an derselben Pflanze ihre Eier abzulegen, an der sie als Raupen gelebt haben. So auch Dione Juno, die ihre Eier in grosser Zahl an die Unterseite der Blätter einer Passiflora legt. Nun stand vor meinem Hause ein Orangenbaum, der dicht übersponnen war von dieser Passiflora. Zu Anfang des Sommers zeigten sich an derselben Raupen von Dione Juno. Dieselben mögen etwa 6 Wochen brauchen zu ihrer ganzen Entwicklung. In ziemlich rascher Folge traten also immer neue und

---

1) Vgl. Ges. Schriften S. 1061.

jedesmal vielfach zahlreichere Raupenschaaren auf, bis endlich die letzten auch das letzte Blättchen des grossen Busches abgefressen hatten und theils zu Grunde gingen oder zu Schmetterlingen wurden, die kaum die Hälfte ihrer gewöhnlichen Grösse erreichten. Am benachbarten Waldrande hätten ihre Eltern völlig unberührte Pflanzen derselben Passiflora finden können. — Auch die in grossen Gesellschaften lebenden (wie die von Dione ungeniessbaren) Raupen von Acraea Thalia fressen bisweilen die von ihnen heimgesuchten Pflanzen völlig kahl. — Sonst aber ist Futtermangel ganz aus dem Wörterbuche unserer Schmetterlinge zu streichen, und wenn wir z. B. die in manchen Jahren überaus häufige Dione Juno im letzten Sommer nur ein einziges Mal gesehen haben, so hat Futtermangel damit sicher nichts zu tun, da ihre Futterpflanze in allen Hecken wuchert. . . . .

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 10. Juli 1884.

. . . . . Wissen Sie vielleicht, wie für gewöhnlich die Puppen der Gallmücken ihre Gallen öffnen? Die einer hiesigen Art, deren einer langgestielten Moosfrucht ähnliche Gallen (auf Blättern von Paullinia) mir auffielen, besitzen dazu ein Werkzeug, das mich höchlich überraschte und das ich in den mir zugänglichen Handbüchern und Jahresberichten nicht erwähnt finde. Die Fühler haben nemlich einen mächtigen, mandibelähnlichen Fortsatz! . . . . .

An Professor **A. W. Eichler,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 10. August 1884.

Hochverehrter Herr Professor!

Einziger Zweck dieser Zeilen ist, Ihnen meinen herzlichen Dank auszusprechen für den Aufsatz über Zingiberaceen-blüten, den mir die letzte Post brachte und den ich mit grösstem Interesse gelesen habe. Leider blühen jetzt keine Zingiberaceen; wild haben wir überhaupt nur einen Costus und eine Renealmia, dagegen als Nutz- oder Zierpflanzen angebaut und zum Theil verwildert eine ganze Anzahl von Arten (Zingiber, Curcuma, Hedychium, Alpinia etc.). So konnte ich nur den fruchttragenden Blütenkopf unseres Costus untersuchen, bei welchem, wie bei C. Malortieanus, die Vorblätter stets auf der anodischen Blütenseite stehen. — Von abnormen Blumen eines Hedychium-bastards habe ich eine lange Reihe von Zeichnungen, die aber für die von Ihnen erörterte Frage nichts zu lehren scheinen. Eine Anzahl solcher Blumen in Weingeist, die ich im vorigen Jahre meinem verstorbenen Bruder schickte, dürfte sich jetzt in den Händen von Focke in Bremen befinden, dem sie mein Bruder schicken wollte. Der betreffende Bastard

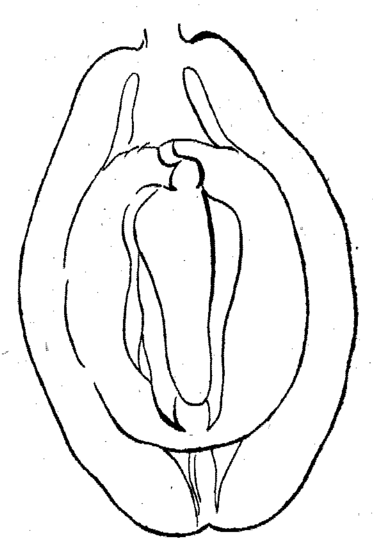


Fig. 151. $^2/_3$ der Originalgröße.

trug nur abnorme Blumen, von denen kaum zwei einander völlig gleichen; während meiner Abwesenheit wurde er neuerdings bei einer Aenderung einiger Beete ausgerodet; doch habe ich ein Stück Wurzelstock, das wahrscheinlich demselben angehört, gerettet. —

Dieser Tage erhielt ich eine reife Frucht von Passiflora quadrangularis mit wohl entwickelten Samen, die in ihrem Inneren eine vollständig ausgebildete Blume barg (Fig. 151). Kelch und Blumenkrone sind vierzählig, Staubgefässe wie gewöhnlich 5, Griffel 3 vorhanden. Die Blume war glücklicherweise beim Aufschneiden der Frucht, die, wie Sie wissen, ein angenehmes Obst liefert, unverletzt geblieben; ich habe sie in Weingeist gesetzt, und sie steht zu Ihrer Verfügung [1]).

Meinen besten Dank wiederholend, bleibe ich mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 21. Oktober 1884.

. . . . . In letzter Zeit hatte mein Bruder Hermann namentlich auch die Dauer der Blütezeit der einzelnen Blumen wie der Blütenstände und deren Bedeutung für die Bestäubung ins Auge gefasst und meinte, dass dies selbst für die deutsche Flora noch ziemlich eine terra incognita sei. Wäre es nicht der Mühe werth, diesen Gegenstand, den zum Abschluss zu bringen ihm nicht vergönnt war, wieder aufzunehmen? Es muss ja einen gewaltigen Unterschied machen, ob eine Blume nur für wenige Stunden geöffnet ist (wie manche Burmanniaceen) oder für eine Reihe von Wochen (wie bei manchen Orchideen) — ob eine Aehre (oder gar ein ganzer Baum) sämmtliche Blumen mit einem Male entfaltet, oder im Laufe von Monaten eine nach der anderen erblühen lässt [die zuletzt über 2 m lange Aehre einer Lobelia hat voriges Jahr in meinem Garten gewiss 4 Monate geblüht]. Sind die Pflanzen selten, die Bestäubungsvermittler häufig, so ist wohl gleichzeitiges Blühen, also eine möglichst augenfällige Schaustellung vortheilhafter. Sind die Bestäuber selten, so wird allmähliches, lange fortdauerndes Aufblühen den Vorzug verdienen; im Laufe der Zeit wird dann doch der eine oder andere Besucher sich finden, um dann bis zum Ende der Blütezeit regelmässig wiederzukehren; denn nicht nur Hummeln und Bienen, sondern auch Schmetterlinge pflegen Tag für Tag die einmal aufgefundenen Nahrungsquellen wieder aufzusuchen. So habe ich eine Castnia Ardalus, das einzige Thier dieser Art, das damals hier flog und zudem an einem verletzten Flügel kenntlich, wochenlang jeden Tag ein rothes Clerodendron meines Gartens befliegen sehen, und Aehnliches habe ich wiederholt von anderen Schmetterlingen beobachtet.

Den September habe ich mit Bruder Wilhelm zu einer Reise ans Meer verwandt, wo wir eine Menge merkwürdiges Gethier, aber von Pflanzen kaum etwas mir Neues fanden. Ueberrascht wird man immer wieder durch die weite Verbreitung der Seestrandpflanzen; so kommt an unserer Küste eine (ohne Frage wilde) Tetragonia vor, die in nichts von neuseeländischem Spinat verschieden scheint, und ein Sellerie, der ganz dem an der Ostsee wachsenden gleicht, und wie mir ein Botaniker sagt, auch wirklich zur selben Art gehören soll. Wie bei

---

1) Vgl. auch Ges. Schriften, S. 1164.

uns an ähnlichen Stellen wächst auch hier Drosera zwischen Sphagnum und daneben eine Heidelbeere ganz vom Geschmack der deutschen, getragen freilich von einem viel hochwüchsigeren Strauche mit schönen Blumenähren. —

In der Hoffnung, bald wieder von Ihnen zu hören, mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener
Fritz Müller.

An Professor **A. W. Eichler,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 24. Februar 1885.

.... Ein einheitliches Verhalten der Früchte und Samen scheint kaum für eine unserer Marantaceen-gattungen zu bestehen. Während nach Ihrer Angabe die Früchte von Maranta arundinacea ebenso aufspringen wie bei Stromanthe Tonckat, fällt bei unserer so ähnlichen wilden Maranta die Frucht in drei Klappen auseinander, die sofort mit dem Samen zu Boden fallen. —

Die Stromanthe (sanguinea?) unserer Gärten, durch die dunkel dottergelbe Farbe des Arillus ausgezeichnet, verhält sich wie Str. Tonckat; nach der Entfernung des glänzend schwarzen Samens schliesst sich die Frucht wieder und bleibt noch lange sitzen. — Dagegen hat unsere grosse wilde Stromanthe (alba) drei vollständig geschiedene Fruchtklappen, die bald nach dem Aufspringen mit den unansehnlichen bräunlichen Samen abfallen. — Das auffallendste aber sind die Samen der Ihnen kürzlich mitgetheilten Ctenanthe, deren Arillus dem von Calathea ganz ähnlich ist.

Stromanthe Tonckat, die jetzt in meinem Garten blüht, wird fleissig von Hummeln (Bombus cayennensis und violaceus) besucht; an Maranta Ruiziana sah ich dieselben Hummeln, eine blaue Euglossa und wiederholt auch einen Schmetterling (Thymele Proteus). Auch die gelblich-grauen Blumen unserer Calathea werden von einer Biene (die ich nicht fing) besucht....

An Professor **A. W. Eichler,** Berlin.

Blumenau, 23. April 1885.

..... Mein Bruder, der nächste Woche von hier, am 18. oder 19. Mai mit dem Hamburger Dampfer von S. Francisco abreist, bringt Ihnen in Weingeist allerlei Hedychiumblumen mit. Besonders interessant war mir eine mit zwei fruchtbaren Staubgefässen, die etwa bis zur Mitte verwachsen sind; trotz dieser Verwachsung ist aber nach aussen von ihnen das dritte Staminodium des äusseren Kreises entwickelt. In grosser Menge werden Sie unter diesen Blumen „Endblumen“ [1]) verschiedener Arten finden. Ich kann mir kaum denken, dass diese so ansehnlichen und so häufigen Blumen bis jetzt übersehen sein sollten; bei H. coronarium trägt etwa jeder achte Blütenstand eine Endblume, und an einem gelben Hedychium in meinem Garten hat fast jeder Blütenstand eine oder mehrere Endblumen; es kommt überhaupt nicht allzuselten vor, dass die Endblume wieder die erste Blume eines Wickels bildet, dessen folgende Blumen natürlich alle wieder Endblumen sind. Wo die Endblume fehlt, endet die Aehre des Blütenstandes in endlos verschiedener Weise; die Hauptformen dieser Endigungsweisen

1) Ges. Schriften, S. 1030.

habe ich in einem Aufsatze für den „Kosmos“ zusammengestellt. Mehrfach habe ich unter diesen regelmässigen, rein weiblichen Endblumen zweizählige, einmal eine vierzählige gefunden; erstere haben, wie die gewöhnlichen Blumen, 2 Honigdrüsen, die aber nicht auf einer Seite des Griffels liegen, sondern ihn zwischen sich nehmen. — Bei Gelegenheit der Honigdrüsen möchte ich bemerken, dass ich bei unserem Costus deren nur zwei finden kann. —

Bei den paarweisen Cassia-blumen dachte ich weniger an deren Lage zur Aehre, als an die Asymmetrie der einzelnen Blumen, die aber je zwei ein symmetrisches Ganze bilden wie bei den Marantaceen (Fig. 152).

Besten Dank für die Auskunft über „Monostiche“ colorata; sie scheint der Vermuthung günstig, die sich mir bei Stromanthe über die biologische Bedeutung des Schwindens der äusseren Staminodien aufdrängte; dieselben haben in der Regel das Amt, die Blumen augenfällig zu machen und Besucher anzulocken; so auch bei Str. Tonckat und der grossen neuen Art, können also leicht verschwinden, wo dieses Amt, wie bei Str. sanguinea, von farbigen Deckblättern übernommen wird, in ähnlicher Weise wie bei Mendozia oder Hillia (vgl. S. 104) der Kelchsaum schwindet, dessen Amt, die jungen Knospen zu schützen, durch umhüllende Hochblätter übernommen wird.

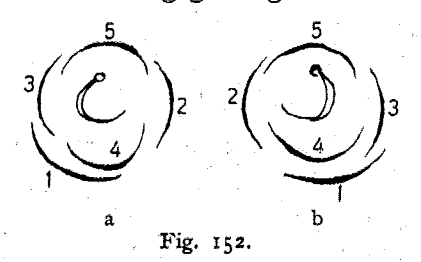
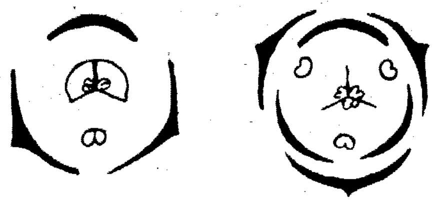


Fig. 152.

Eine höchst wunderliche Bildungsabweichung, die ich noch nicht recht verstehe, sah ich vor Kurzem (5/4) bei Cypella (Fig. 153). Anscheinend waren nur zwei mit einander abwechselnde dreizählige Blattkreise da, der äussere aus zwei Kelch- und einem Blumenblatt, der innere aus einem Staubgefässe und zwei Fruchtblättern gebildet; das Staubgefäss, dem der gegenüberliegende Griffel fehlte, dem es sich sonst anlehnt, war umgefallen und hing aus der Blume heraus.

Blumenblatt, Staubgefäss und Griffel haben, mit den gewöhnlichen Blumen verglichen, ihre regelrechte Stellung; aber wie die Stellung der beiden Kelchblätter erklären? — Vielleicht, dass sie durch die Entwicklung des einen Blumenblattes aus ihrer gesetzmässigen Lage verdrängt werden? — Ich wollte erst die Blume für Sie in Weingeist setzen, konnte aber doch der Versuchung nicht widerstehen, sie zu einem Versuche über Vererbung der Eigenthümlichkeiten einzelner Blumen zu benutzen und habe sie mit Blütenstaub einer gewöhnlichen Blume befruchtet und letztere mit dem Blütenstaub der abweichend gebildeten; beide haben Frucht angesetzt [1]). — Die Blume war die erste Blume der betreffenden Pflanze in diesem Jahre; ich erwähne dies, weil es mir schon vor Jahren aufgefalllen ist, dass die ersten Blumen häufiger als andere Abweichungen in der Zahl der Blütentheile zeigen. Ein zweites Beispiel hierfür sah ich einige Tage später bei Streptochaeta, wo die erste Blüte einer Aehre 4 Griffel (aber nur wie gewöhnlich 6 Staubgefässe) hatte. Ich weiss nicht, ob es bekannt ist, dass bei Streptochaeta die oberste


Fig. 153.

1) Vgl. Relatorios vom Jahre 1888 über Marica.

Blüte der Aehre zuerst blüht und dass die Griffel viele Tage vor den Staubgefässen erscheinen und bis zu dem Erscheinen der letzteren frisch bleiben. Hier als Beispiel das Aufblühen der erwähnten 4blütigen Aehre:

April:	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I.	♀				♂											
II.		♀							♂							
III.							♀							♂		
IV.											♀					♂

(Mit I ist die oberste, mit IV die unterste Blüte der Aehre bezeichnet.)

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, 20. Juli 1885.

. . . . . Seit ich Ihnen zuletzt schrieb, wurde mir eine Ehre zu Teil, die mich sehr erfreut hat und die ich wirklich nicht verdiene; die London Entomological Society ernannte mich zu ihrem Ehrenmitgliede, deren sie statutengemäss nie mehr als zehn hat. Wahrscheinlich hätte die Gesellschaft Niemand wählen können, der bei einem Examen in Entomologie schlechter bestehen würde, als ich und das gerade freut mich und zwar nicht aus Eitelkeit; denn, wenn die Gesellschaft die Hunderte berühmter Käferbeschreiber u. s. w. unberücksichtigt ließ, um einen in ihren Schooss aufzunehmen, der nur wenige biologische Bruchstücke aus der Welt der Insecten geliefert hat, so zeigt sie, dass der unselige Specieskram ihr nicht mehr als Hauptsache gilt. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 22. Juli 1885.

. . . . . Noch einmal die Flügel der Schmetterlinge. Mag das verschiedene Verhalten der Ober- und Unterseite bei verschiedenen Arten nicht damit in Zusammenhang stehen, dass die einen geniessbar, die anderen ungeniessbar sind? Letztere (Danaiden, Acraea) haben Trutzfarben, die auf beiden Seiten gleich sind, damit oder richtiger weil so das Thier in jeder Stellung, fliegend wie sitzend, als derselbe ungeniessbare Bissen erkannt wird. — Bei anderen geniessbaren Arten erhält die Oberseite durch sexual selection Putzfarben, die Unterseite Schutzfarbe. — Ageronia und Ectima, die sich mit flach dem Baume anliegenden Flügeln setzen, erhalten auch oben Schutzfarbe, so dass beide Seiten wieder ähnlicher sind. Es lohnt vielleicht, von diesem Gesichtspunkte aus, der mir eben einfällt, die einzelnen Fälle sich näher anzusehen.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 28. Juli 1885.

. . . . . Haben Sie schon die schöne Arbeit von Yves Delage über Sacculina in Lacaze-Duthiers' Arch. de Zool. expér. et gén. (2de Série T. II, 1884, pp. 417—436) gelesen? Für mich hatte die Arbeit ein persönliches Interesse durch die Bestätigung mancher Angaben, die ich vor mehr als 20 Jahren gemacht hatte und

die man später bezweifelt hat (z. B. die cyprisartigen Männchen dieser Zwitterthiere), besonders aber, weil Y. D. wenigstens für die Kruster zu dem Ergebnisse kommt, dass nicht Zwitterbildung, sondern getrenntes Geschlecht das Ursprüngliche sei. Zu demselben Ergebnisse ist gleichzeitig John Beard bei den Myzostomen gekommen, unter denen es auch zwittrige Arten mit „complemental males" gibt. Ich selbst bin immer derselben Ansicht gewesen und habe dieser Tage, durch diese beiden Arbeiten angeregt, eine Kritik der herrschenden Ansicht, dass Zwitterbildung die ursprüngliche Form der geschlechtlichen Fortpflanzung sei, an den „Kosmos" geschickt[1]).

Fritz Müller.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 22. September 1885.

. . . . . Sie können sich denken, dass das, was mich vor allem darin interessiert hat, Ihre wunderbare Entdeckung an Dasypus ist. In der That ist es wohl kaum anders als Generationswechsel zu nennen, wenn durch Theilung einer einfachen Keimblase eine mit der geschlechtlichen Zeugung abwechselnde, ungeschlechtliche Vermehrung stattfindet. Als ich Ihre Mittheilung zu lesen anfing und ehe ich zu der Erklärung kam, erinnerte mich der Umstand, dass die Jungen desselben Wurfes alle gleichen Geschlechtes sind, an eine Beobachtung meines Bruders, die ich nächsten Sommer weiter zu verfolgen denke. Acraea Thalia, einer unserer häufigsten Falter, legt seine sehr zahlreichen Eier gleichzeitig ab und die Raupen leben daher gesellig in grossen Gesellschaften. Mein Bruder hatte aus zwei verschiedenen Gesellschaften je eine ansehnliche Zahl von Raupen aufgezogen; die einen lieferten nur ♂, die anderen nur ♀. Es wird nun festzustellen sein, in wie weit das für diese Art gilt. Es wäre ein jedenfalls sehr einfaches Mittel, der Inzucht zwischen Geschwistern vorzubeugen, dadurch, dass alle gleichen Geschlechtes sind. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 27. September 1885.

Lieber Wilhelm!

Deinen Brief vom 22/8 mit dem Sericostoma (wahrscheinlich S. personatum) erhielt ich mit der letzten Post. Die Phryganiden stehen im Allgemeinen in schlechtem Geruche, von dem ich freilich von hiesigen Arten noch nichts gespürt habe. Kolenati sagt darüber (gen. et spec. Trichopterorum I pag. 20): „Odorem imago spargit peculiarem, penetrantem, sic Trichostegia, Stenophylax fimo columbarum fermentanti non absimilem, Stathmophorus fuscus econtra odorem Pelargonii, alia ut liquor mineralis Hoffmanni olent, quod etiam Pictetius et De Geerius jam observavit, dicens p. 528: Ordinairement elles ont une très-mauvaise odeur, qui reste aux doigts qui les ont touchés." Aber von einem besondern Dufte der ♂ und von Duftwerkzeugen hat meines Wissens noch Niemand gesprochen, und Du bist wohl der erste, der ihn gerochen hat. Es ist sehr hübsch, dass so die wunderlichen Taster der Sericostoma-♂ ihre Erklärung finden. Eigenthümliche

---

1) Ges. Schriften, S. 1046.

Haarbüschel kommen auch an den Kiefertastern des Grumicha-♂ vor und werden wohl dieselbe Bedeutung haben. Dass ich auch in den wunderlichen Fühlern der Peltopsyche-♂ Duftwerkzeuge vermuthe, habe ich Dir ja wohl schon gesagt. An den Flügeln der Trichopteren kommen ziemlich oft (leider bei keiner hiesigen Art) Haarbildungen vor, die kaum etwas anderes sein können, als Duftwerkzeuge. Höre z. B., was Mc. Lachlan über die Hinterflügel der Gattung Drusus sagt (Revision and synopsis of European Trichoptera pg. 164): in the ♂ there is a deep pouch between two of the costulae, varying in length in different species, but never extendig to the margin; when closed this pouch forms a thickened fold, but when open the vein on either side of it is seen to be furnished with long silky erect hairs, forming a plumose pencil."

Das Sericostoma war mir übrigens noch in andrer Beziehung merkwürdig, durch die Flügel. Ausser dem bekannten, bei Phryganiden sehr verbreiteten Fleck in der 2. Endgabel, findet sich noch ein zweiter, bisher, wie es scheint, unbeachtet gebliebener Fleck in der cellula thyridii (Fig. 154). Diesen Fleck fand ich bei allen von mir untersuchten Hydropsychiden, bei den Blattgehäuse-Bewohnern (Phylloicus, Leptoceriden, Calamoceras-gruppe) und bei Grumicha (Sericostomatiden), vermisste ihn bei allen übrigen. Er scheint mir für die Systematik wichtig[1]).

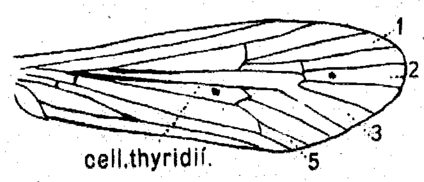


Fig. 154.

Sollten Dir gelegentlich Puppenhäute von Phryganiden in die Hand fallen, so würde ich Dir sehr dankbar sein, wenn Du sie aufheben und mir schicken wolltest. Ich hatte Max Sagemehl darum gebeten, der sich zu solchen entomologischen Besorgungen anbot, erhalte aber nun durch den Zool. Anz. dessen Todesanzeige. Sie hat mir recht wehe getan; ich hielt ihn für einen sehr tüchtigen Menschen und hatte ihn durch seinen Briefwechsel sehr lieb gewonnen. —

Dass viele Phryganiden-♀ ihre Eier am Bauche mit sich herumtragen, ist bekannt; hier habe ich es bei Grumicha-♀ gesehen, die unbegattet Eier gelegt hatten. . . . .

Aus dem „Relatorio"[2]) Juli—September 1885.

In seinem Buche über verschiedene Blütenformen bei Pflanzen derselben Art schlägt Darwin den Namen gynodiöcisch vor für solche Arten, bei denen manche Pflanzen hermaphroditische und andere nur weibliche Blüten hervorbringen, und

1) Ges. Schriften S. 1113.

2) In den Jahren 1884—1889 sendete Fritz Müller regelmässig Viertel- oder Halbjahrsberichte: „Relatorios" über seine Arbeiten und etwaige Sammlungen an das Museum in Rio de Janeiro. Sie traten gewissermassen an Stelle der unmittelbar zum Druck bestimmten Arbeiten, welche er bis dahin seit seiner Anstellung in grosser Zahl für die Archivos do Museu eingesendet hatte, von denen aber die letzten, seit 1880, aus unbekannten Gründen liegen geblieben und nicht veröffentlicht worden waren. Den Relatorios waren zahlreiche Zeichnungen beigefügt.

Fritz Müller legte Wert auf die umfangreichen, mit unendlicher Mühe und Sorgfalt gefertigten Relatorios und war über deren Schicksal in Rio mit Recht in grossem Zweifel. Er behielt desshalb die genau durchcorrigierten, portugiesisch geschriebenen Concepte zurück und bewahrte sie sorgfältig auf, was er sonst nur mit sehr wenigen seiner Aufzeichnungen that. Tatsächlich sind die sauberen Reinschriften mit allen Zeichnungen in Rio einfach verlorengegangen. Ernst Ule, der in den 90er Jahren als Angestellter des

„androdiöcisch“ für jene, bei denen manche Pflanzen hermaphroditische, andere nur männliche Blüten tragen, und er fügt hinzu, dass er noch keine solche androdiöcische Pflanze kenne (p. 13). Nun ist am Itajahy eine Datura (Brugmansia) häufig, welche zu dieser Gruppe der androdiöcischen gehört. Manche Pflanzen tragen hermaphroditische Blüten; ihr Griffel ist viel länger als die Staubfäden, und die Narbe erhebt sich weit über die von den Staubbeuteln gebildete Röhre. Andre Pflanzen derselben Art haben einen weit kürzeren Griffel, deren Narbe niemals über die Staubbeutelröhre hinausragt; diese Pflanzen bringen niemals Früchte, weil kein Pollen an die in der Antherenröhre eingeschlossene Narbe gelangen kann. Aber auch wenn man diese Röhre spaltet und die Narbe mit Pollen der hermaphroditischen oder mit solchem der kurzgriffeligen Blüten bestäubt, bringen sie keine Frucht; es sind also wirklich männliche Pflanzen.

An Professor **F. Ludwig**, Greiz.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 15. October 1885.

..... Ich würde Ihnen sehr dankbar sein, wenn Sie gelegentlich auf Ihren Ausflügen auf Blumen achten wollten, die in ihren Blütentheilen sich von der gewöhnlichen Zahl entfernen, namentlich in Betreff der Stelle, die dieselben am Blütenstande einnehmen; wie Sie wissen, ist es ja bei manchen Pflanzen Regel, dass die erste Blume eines cymösen Blütenstandes in dieser Beziehung von den übrigen abweicht (Ruta, Adoxa u. s. w.) oder auch die Endblume eines ährigen Blütenstandes, wenn eine solche sich entwickelt (Berberis); aber auch sonst scheinen die ersten Blumen zu solchen Abweichungen besonders geneigt; an den ährigen Blütenständen einer hier fast zum Unkraut gewordenen, wohl ausländischen

Museums in Rio arbeitete, konnte keine Spur von ihnen mehr vorfinden. Nach Fritz Müllers vor seinem Tode geäusserten Wunsche sollte seine Tochter Anna die Concepte an Dr. v. Ihering geben und diesem die Veröffentlichung anheimstellen. Auf S. 1415 ff. der Ges. Schriften findet man das wenige, was daraufhin v. Ihering in der Revista do Museu Paulista veröffentlicht hat. In dem Vorwort äussert er sich dahin, dass der botanischen Teile der Relatorios Herr Ule sich angenommen habe, die zoologischen Arbeiten aber behandelten „überwiegend Gegenstände, welche von Fritz Müller und seinen Mitarbeitern schon in verschiedenen Veröffentlichungen ausreichend behandelt“ seien. Dies Urteil trifft in keiner Weise zu, wie die nunmehr vollständig vorliegende Veröffentlichung erweist. Es war allerdings nicht ganz leicht, die mit der kleinen Handschrift bis zum Rande dicht bedeckten Bogen mit ihren zahllosen Streichungen, Verbesserungen und Einschiebseln zu entziffern, allein es gelang ausnahmslos. Der Herausgeber hat danach die Uebersetzung der Relatorios ausgeführt. Vorhanden waren solche

für Juli—September 1884,
„ Januar—März 1885, April—Juni 1885, Juli—September 1885, August—December 1885,
„ Januar—März 1886, April—Juni 1886, Juli—December 1886,
„ Januar—Juni 1887, Juli—September 1887, October—December 1887,
„ Januar—Juni 1888, Juli—December 1888,
„ Januar—Juni 1889, Juli—December 1889.

In ein und demselben Relatorio sind jeweils verschiedene Gegenstände behandelt. Die an Umfang bedeutendsten Mitteilungen über Feigen-Insekten, über Phryganiden und über die Blumen der Alpinia kehren je in mehreren Relatorios wieder und die einzelnen Berichte bilden ein Ganzes. Sie sind demgemäss fortlaufend hinter einander gestellt und in die Reihe der Briefe mit dem Schlussdatum eingestellt worden.

Mitteilungen über Gegenstände, welche, wie der hier oben behandelte, nur einmal in den Relatorios vorkommen, finden ihre Stelle durch das Schlussdatum des betreffenden Relatorio, in welchem sie vorkommen. Fortgelassen wurde, was in den Ges. Schriften oder den Briefen an anderer Stelle schon vollständig mitgeteilt ist. (Herausgeber.)

schönen Lobeliacee ist die erste, unterste Blume nicht selten sechszählig (bald mit 2-, bald mit 3zähligem Fruchtknoten); bei Cassia habe ich mehrfach in der ersten Blume 2 Griffel gefunden, was ja normal bei Leguminosen fast nie vorkommt; die wunderlichste Erstlingsblume aber, die mir vorgekommen, war die einer Iridee (Cypella), die 2 Kelchblätter, 1 Blumenblatt, 1 Staubgefäss und 2 Fruchtblätter hatte in folgender Stellung[1]). Umgekehrt sind bei einer hier wilden, aber ihrer prächtigen Blumen wegen auch häufig in Gärten gepflanzten Verbenacee (Petraea) die letzten, aber nicht endständigen Blumen statt 5- nicht selten 4zählig und haben statt 4 didynamischer Staubgefässe deren drei. —

Durch meinen Bruder Wilhelm, der seit Juni wieder in Deutschland ist, habe ich mir Eichler's Blütendiagramme schicken lassen, und es ist mir ein grosser Genuss, danach unsere Pflanzenfamilien durchzuarbeiten. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 19. November 1885.

. . . . . Seit meinem letzten Briefe erhielt ich von Solms-Laubach seine neue Feigen-Abhandlung, die sich auf seine Beobachtungen in Java stützt und vollständig meine Auffassung der Caprificusfrage bestätigt; ich hatte sogar für die javanischen Arten, an denen jetzt Solms die Trennung in männliche und weibliche Bäume nachgewiesen, dies Verhalten als wahrscheinlich vorausgesagt, weil in Früchten mit reichlichem guten Samen keine Feigenwespen zu finden gewesen waren. Eine schöne Entdeckung von Solms ist die, dass bei vielen Feigen die ♀ von zweierlei Art sind: Gallenblüten und Samenblüten, erstere mit kurzem Griffel und bisweilen verkümmerter Narbe, in deren Fruchtknoten die Wespen ihre Eier absetzen, letztere mit guter Narbe und durch ihren langen Griffel der Legeröhre der Wespe unzugänglich. — Ich habe seitdem an einigen hiesigen Arten diesen Unterschied auch gesehen und zwar in sehr ausgeprägter Weise (Fig. 155), so dass ich mich wundere, wie ich ihn habe früher übersehen können. . . . .

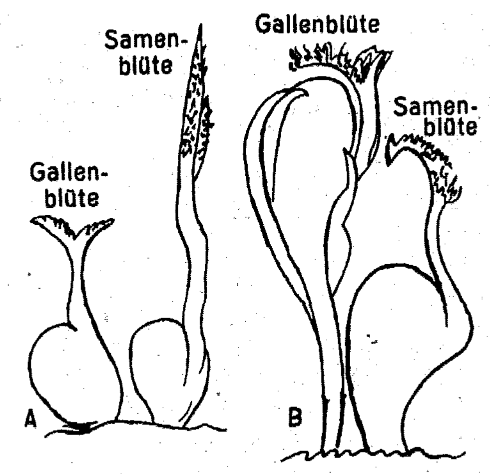


Fig. 155.

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 27. November 1885.

. . . . . Recht schmerzlich hat mich die Nachricht von dem Tode Max Sagemehl's berührt, mit dem ich in Briefwechsel stand und von dem ich Grosses hoffte[2]). . . . .

---

1) Siehe Fig. 153.

2) An Max Sagemehl hat Fritz Müller eine größere Zahl von Briefen gerichtet. Er erwähnt den jungen Zoologen oftmals. Es ist leider nicht gelungen, diese Briefe noch aufzutreiben. Sie sollen nach dem Tode des jung Verstorbenen nach Amerika gekommen sein. (Herausgeber.)

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 1. December 1885.

Mein hochverehrter, lieber Freund!

Ihre lieben Zeilen vom 3. September warten schon seit einer Reihe von Wochen auf Antwort; der ewig heitere Himmel, der „céu d'anil" (Indigo-Himmel), wie ihn unsere Dichter nennen, der sich in dieser Zeit, sehr zum Schaden unserer Gärten und Felder, über unser Santa Catharina gewölbt hat, trägt die Schuld, dass ich nicht früher geantwortet. Erst vor wenig Tagen hat uns ein Donnerwetter den lang ersehnten Regen gebracht, der mich nun ans Haus bindet und an die abzutragenden Briefschulden mahnt. —

Die von Ihnen erwähnte 4zählige Mittelblüte von Adoxa weiss ich nicht zu erklären; sie sieht aus, wie eine Fortsetzung der decussirten Laubblattstellung, ähnlich wie bei Paris quadrifolia. — Dies ganze Kapitel der abweichend gebauten Endblüten (in Eichler's Blütendiagrammen finden sich verschiedene Fälle (z. B. Berberis) erwähnt) wäre wohl einer eingehenden Erörterung werth. — Schwerer verständlich ist mir noch die, wie es scheint, nicht seltene abweichende Bildung der durch keine besondere Stellung ausgezeichneten Erstlingsblume; so ist bei einer hier jetzt als Unkraut häufigen, wahrscheinlich eingeführten Lobeliacee (Isotoma) die erste Blüte des traubigen Blütenstandes nicht selten 6zählig, statt 5zählig; bei einer Cassia fand ich die ersten Blumen nicht selten mit 2 Fruchtknoten statt mit einem, wie es bei den Leguminosen Regel ist. Bei dem sonderbaren Grase (Streptochaeta), über dessen Samenverbreitung ich kürzlich eine Notiz an „Kosmos" schickte[1], fand ich einmal die erste Blüte der Aehre 4grifflig statt 3grifflig. — Die Erstlingsblume einer Iridee (Cypella) hatte, statt 3 Kelchblätter, Blumenblätter, Staubgefässe und Griffel zu besitzen, nur 2 Kelchblätter, 1 Blumenblatt, 1 Staubgefäss und 2 Fruchtblätter[2]. — Vor Jahren hatte ich eine ziemliche Zahl solcher Fälle gesammelt, doch dürften die betreffenden Notizen bei der Ueberschwemmung 1880 mit verloren gegangen sein. —

In letzter Zeit haben neben einer Blume, die durch Vögel, welche die zuckersüssen Blumenblätter fressen, bestäubt wird (Feijoa) und über die ich im „Kosmos" berichte[3], unsere Feigen ausschliesslich meine Zeit und Gedanken in Anspruch genommen. Sie haben vielleicht in der Bot. Zeitung vom August Graf Solms-Laubachs Abhandlung über „Die Geschlechterdifferenzierung der Feigenbäume" gelesen, die mich natürlich anregte, nachzusehen, ob, wie bei verschiedenen javanischen Feigen, so auch bei unseren die weiblichen Blüten sich in Samenblüten und Gallenblüten scheiden. Bei den zwei Arten, die ich bis jetzt darauf untersuchte, ist es der Fall. Kurz vor der Arbeit von Solms erhielt ich G. Mayr's „Feigeninsekten"; unter den 38 aus hiesigen Feigen beschriebenen Arten sind eine Menge ♂ ohne ♀ und ♀ ohne ♂. Da gibt es also eine Menge Arbeit, um die zusammengehörigen Formen herauszufinden und die Beziehungen der einzelnen Arten zur Feige und zu einander zu ermitteln. Den ersten Fall, allerdings einen der einfachsten, den ich in Angriff nahm, habe ich bereits der Hauptsache nach erledigen können. Aus unserer Pharmacosycea hatte G. Mayr 5 Arten be-

1) Ges. Schriften S. 1061.

2) Vgl. Fig. 153.

3) Ges. Schriften S. 1095 u. 1098.

schrieben: Tetrapus americanus ♀♂, Trichaulus versicolor ♀♂, Critogaster singularis ♂, piliventris ♂ und nuda ♂. — Die Critogaster sind flügellose ♂ von Trichaulus und zwar Cr. singularis von Tr. versicolor; von Cr. piliventris und nuda habe ich jetzt ebenfalls die Weibchen und von Cr. piliventris auch ein geflügeltes, dem ♀ ähnliches ♂ gefunden. Da oft zwei, bisweilen alle drei Critogaster-arten in ein und derselben Feige vorkommen, hat es immerhin einige Zeit und Geduld gekostet, die zusammengehörigen Paare zweifellos festzustellen. Es ist schwer zu verstehen, wie drei nahe verwandte, aber scharf geschiedene Arten sich in den Früchten ein und derselben Feigenart aus gemeinsamer Stammform haben entwickeln können. — Die geflügelten ♂ von Cr. singularis (= Trichaulus versicolor) und Cr. piliventris sind jetzt äusserst selten, und, wie es scheint, im Aussterben begriffen; es kommen wohl einige hundert ♀ auf ein solches ♂. — Und wie bei einigen Schmetterlingen, deren ♀ häufiger sind, als die ♂, erstere lebhafter gefärbt sind (Pereute Swainsonii) oder angenehm duften (Leptalis acraeoides), so ist auch bei den Critogaster-♀ die Färbung lebhafter und auffallender als bei den ♂; namentlich der Hinterleib ist bei den ♀ der beiden Arten sehr verschieden gefärbt, bei den ♂ derselben fast gleich, der Urform jedenfalls viel näher stehend. Durch geschlechtliche Auslese, die das minder zahlreiche Geschlecht ausübt, erklärt sich das leicht, nicht aber von Wallace's Standpunkte aus. — Die zweierlei Formen der ♂, die so verschieden sind, dass sie ganz verschiedenen Gattungen anzugehören scheinen, würden auch gegen Moritz Wagner's Separationstheorie ein gutes Beispiel geben, wenn es dessen überhaupt bedürfte. —

In Java scheint selbst von nächst verwandten, schwer zu unterscheidenden Feigenarten jede ihre eigene Blastophaga als Bestäubungsvermittler zu besitzen; hier dagegen ist eine ganze Zahl sehr verschiedener Feigenbäume auf ein und dieselbe Blastophaga (Bl. brasiliensis G. Mayr) angewiesen. Ob und in welcher Weise etwa der Kreuzung dieser verschiedenen Feigenarten und der Verschleppung des Blütenstaubes auf fremde Arten vorgebeugt wird, weiss ich nicht und sehe auch noch nicht, wie darüber ins Klare zu kommen wäre. Merkwürdig ist, dass diese Blastophaga brasiliensis sogar nicht allzuselten in die Feigen unserer angebauten Ficus Carica eindringt; hätten wir den Caprificus hier, so würden sie wohl auch diesen nicht verschmähen und wir könnten dann mit ihr caprificiren, ohne die Blastophaga grossorum zu besitzen. . . .

An Dr. **Ernst Krause**, Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 2. Januar 1886.

Mein hochverehrter lieber Freund!

Der erste Brief, den ich im neuen Jahre schreibe, soll Ihnen meinen Dank bringen für die 3te Auflage Ihres Werkes „Werden und Vergehen". Das Buch ist seit fast 14 Tagen in meinen Händen, und noch habe ich nicht mehr thun können, als die neu hinzugekommenen Vollbilder betrachten, die jedenfalls eine sehr werthvolle Zugabe sind, so namentlich die reizende Blumentafel mit dem Edelweiss und die farbigen Mimicrybilder. Bedauert habe ich, dass für die Epicalien auf Taf. XXIII nur in unnatürlicher Weise aufgespannte Stücke haben benützt werden können. In der natürlichen Stellung bildet das Orange auf den

Flügeln eine einzige ununterbrochene Binde, und auf den Flügeln der ♀ bilden die hellen Flecke drei gerade, parallele Reihen. —

Während der letzten Wochen war ich vollständig in Anspruch genommen durch einen Feigenbaum, dessen Früchte reiften und durfte keine Stunde verlieren, um die nur einmal im Jahre wiederkehrende Gelegenheit zu deren Untersuchung auf Feigenwespen auszubeuten. Es war derselbe Baum, aus dessen Früchten G. Mayr nicht weniger als 20 verschiedene Arten beschrieben hat, darunter 10 ♂ ohne ♀ und 5 ♀ ohne ♂. Um die zusammengehörigen Paare herauszufinden, habe ich — neben mancherlei anderen Beobachtungen — die Insassen von 40 Feigen gesondert in ebensoviel Gläschen untergebracht, die ich glücklicherweise gerade zur rechten Stunde durch Bruder Wilhelm erhielt und dann mich an die überaus langweilige und sehr mühsame Arbeit gemacht, festzustellen, was in jeder einzelnen Feige enthalten war. Es waren über 2000 dieser Thierchen, grossentheils mit Hilfe des Mikroskops, auszulesen. Mit dem Abschluss dieser glücklicherweise nicht erfolglosen Arbeit habe ich das neue Jahr begonnen.....

Es lassen sich an diese Thiere manche über diesen besonderen Fall weit hinausgehende Betrachtungen knüpfen. Es gibt kaum einen schlagenderen Beweis gegen Wallace's Meinung, dass die glänzenden Farben der ♂ einfache Folge der erhöhten Lebensthätigkeit des ♂ Geschlechtes sei; alle diese im Dunkeln lebenden flügellosen ♂ sind schmucklos, einfarbig bräunlich, während ihre geflügelten Brüder metallisch glänzend sind, aber auch letztere sind in manchen Fällen, z. B. Trichaulus, nicht so reich geschmückt, wie ihre vielfach zahlreicheren ♀! Das minder zahlreiche Geschlecht hat eben die Wahl und verschönert dadurch das zahlreicher vertretene, sei es ♂ oder ♀. —

Ebenso ist das Zerfallen der ♂ in zwei verschiedene Formen, dass selbst der gewiegteste Wespenkenner sie nicht als zur gleichen Gattung gehörig erkennen kann, ein prächtiger Beleg, wenn es eines solchen noch bedürfte, gegen M. Wagner's Separationstheorie. Sehr merkwürdig ist auch, dass in ein und derselben Feigenart mehrere nahe verwandte, aber scharf geschiedene Arten derselben Gattung leben; so findet man in den Feigen von Pharmacosycea nicht selten die drei Critogaster-arten sogar in derselben Feige bei einander. In den Feigen des Baumes, den ich zuletzt vor hatte, hat G. Mayr sogar sechs verschiedene Arten von Aëpocerus unterschieden, von denen allerdings A. emarginatus als ♀ zu A. inflaticeps als ♂ gehört.

Doch ich schliesse wohl besser, da ich den Kopf eben doch nur voll Feigenwespen habe, und der Gegenstand für Sie wahrscheinlich wenig anziehend ist.....

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 29. Januar 1886.

..... Mich haben auch seit meinem letzten Brief fast ausschliesslich die Feigeninsekten in Anspruch genommen. Am letzten Sonnabend (23/1) ging ich ganz früh zu Peter Zimmermann, bei dessen Hause ein grosser Feigenbaum steht (6 km von hier flussabwärts) und kehrte ziemlich missmuthig heim, da ich nur eine einzige der Reife nahe Feige mitbrachte, und da der Weg durch die täglichen Gewitter schlecht und schon am frühen Morgen das Wetter schwül genug

war. Doch die eine Feige sollte den Weg reichlich lohnen; ich fand in ihr zwei neue Arten von Feigenwespen und für zwei noch unbeweibte flügellose Männchen die dazu gehörigen Weibchen. Heterandrium nudiventre ist (wie ich vermuthet hatte) das flügellose ♂ von Colyostichus brevicaudis und Nannocerus biarticulatus (die letzte auf flügellose ♂ gegründete Gattung, deren ♀ ich noch nicht kannte), das flügellose ♂ einer neuen Art von Diomorus. . . .,

Dass sich Apatura als nächstverwandt mit Hypanartia herausstellt, war mir unerwartet, aber sehr willkommen; es ist ja ein neues Beispiel für das Vorkommen verwandter Raupen auf verwandten Pflanzen. Bentham und Hooker stellen die Celtideen zu den Urticaceen.

Auch ein neues Beispiel dafür, dass in Europa mehr als sonstwo (in Folge der Eiszeit?) die alten Beziehungen der Raupen zu ihren Futterpflanzen sich verloren haben. . . .

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 11. Januar 1886.

. . . . . Die von Solms entdeckte Scheidung der ♀ Feigenblüten in Gallenblüten und Samenblüten findet sich bei allen hiesigen Feigen, die ich bisher darauf untersuchen konnte; doch scheinen die Gallenblüten noch alle gute Narben zu haben und wenigstens bei Pharmacosycea habe ich wiederholt Samen in denselben gefunden, umgekehrt aber auch einzelne zu Gallen gewordene Samenblüten und zwar enthielten diese Gallen nicht nur die mit langer Legeröhre versehenen Critogaster singularis (= Trichaulus versicolor) und piliventris, sondern auch Tetrapus. . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 6. Februar 1886.

Lieber Wilhelm!

Dein Brief mit den durch Staudinger bestimmten Schmetterlingen, für die ich bestens danke, kam mit letzter Post hier an. — Dass Dir das Niederschreiben Deiner Raupenarbeit weniger Vergnügen macht als seiner Zeit das Sammeln und Untersuchen, begreife ich, es geht wohl den meisten so. „Observing is much better sport than writing" sagt auch Darwin, wie aus einem Briefe in der letzten „Nature (31/12 85, 208) mitgetheilt wird. . . .

Du hast wohl den ersten Theil meines Aufsatzes über Zwitterbildung[1]) erhalten, den ich Dir kürzlich schickte. Ein hübsches Beispiel gegen die herrschende Ansicht finde ich jetzt in dem neuesten Jahresberichte der Zool. Station (für 1884). Bei Scalpellum gibt es bekanntlich getrennt geschlechtliche Arten und andere, die Zwitter sind, aber ausserdem Zwergmännchen besitzen; dazu kommt nun nach Hoek, der die „Challenger"-Cirripedien bearbeitet hat, Sc. balanoides als reiner Zwitter ohne Zwergmännchen. Natürlich betrachtet Hoek diese reine Zwitterschaft als ursprüngliche, das völlig getrennte Geschlecht als jüngste Bildung. Nun aber stehen gerade die getrennt geschlechtlichen Arten den geologisch ältesten Formen zunächst. Ueber diesen Widerspruch, der ihn doch hätte stutzig machen sollen, hilft sich Hoek mit der Annahme hinweg, „dass jene fossilen

1) Ges. Schriften S. 1046.

Formen die angeführte Entwickelung der Geschlechtsverhältnisse hinter sich hatten"!!! — Ich schrieb den Aufsatz aus langer Weile bei anhaltendem Regenwetter und hatte auch den zweiten, positiven Theil schon angefangen, als sich das Wetter wieder besserte. Da ist er denn liegen geblieben und wird es auch wohl für immer, wenn nicht vor Schimpers Ankunft wieder eine anhaltende Regenzeit eintritt; denn später werde ich wohl nie wieder aus Langeweile zur Feder greifen [1]). Verloren ist daran nichts, denn meine Ausführung würde im Grunde kaum mehr sein als eine Uebersetzung der von Hermann entwickelten Anschauungen aus dem Botanischen ins Zoologische. . . . .

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 19. Februar 1886.

Hochgeehrter Herr Professor!

Herzlichen Dank für die freundliche Uebersendung Ihrer Rede über „die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selectionstheorie". Wie sehr mich dieselbe angezogen und angeregt hat, beweise ich Ihnen wohl am besten, indem ich Ihnen einige Bemerkungen mittheile, die sich mir beim Lesen aufdrängten. Bis zu Seite 19 kann ich jedem Ihrer Worte voll und ganz zustimmen. Das erste Bedenken erregte mir wieder die Nichtvererbbarkeit erworbener Charaktere, von der ich mich immer noch nicht überzeugen kann. Daraus, dass „das Keimplasma nicht in jedem Individuum neu erzeugt wird", dass dieses „gewissermassen nur der Nährboden ist, auf dessen Kosten es wächst", scheint mir noch nicht zu folgen, dass seine Beschaffenheit unabhängig sein müsse von diesem Individuum, es scheint mir im Gegentheil die Annahme kaum abzuweisen, dass die Beschaffenheit des Nährbodens einen, wenn auch noch so kleinen Einfluss haben müsse auf das in ihm wachsende Keimplasma. Daraus würde allerdings noch nicht die Uebertragbarkeit von den Eltern erworbener Eigenschaften folgen; es würde nur folgen, dass, wie Darwin wollte, in Folge äusserer Einflüsse, denen die Eltern unterworfen sind, die Nachkommen abändern.

Den Abutilon-fall gebe ich gern preis; die sechsblättrigen Blumen lassen sich allerdings als „ererbt" betrachten, freilich nicht, ohne dem bisherigen Sprachgebrauch einige Gewalt anzuthun, nach dem man nicht von seinen Vätern ererben kann, was diese nicht besassen; jedenfalls sind sie nicht in dem Sinne als ‚erworben" zu betrachten, dass sie durch äussere Umstände erzeugt wurden, welche den Bastard trafen, an dem sie zuerst auftraten. (Beiläufig: in Ihrer Mittheilung aus meinem Briefe hat sich ein böser Druckfehler eingeschlichen, aus „Bastarden" sind „Bestände" geworden.)

Inzwischen ist mir ein zweiter, vor langen Jahren von Darwin und mir beobachteter Fall wieder eingefallen, der ebenfalls zugunsten der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften zu sprechen scheint (Darwin, Cross and selffertilisation, pag. 331). Ohne voneinander zu wissen, hatten wir gleichzeitig Versuche mit Eschscholtzia californica gemacht und waren sehr überrascht, als wir erfuhren, dass unsere Ergebnisse sich schnurstracks zuwiderliefen; Darwin fand seine Pflanzen in hohem Grade fruchtbar mit eigenem Blütenstaube, ich die meinigen vollkommen unfruchtbar. Wir tauschten nun Samen aus und Pflanzen aus hiesigem Samen

---

1) Siehe Ges. Schriften, S. 1058.

wurden in England fruchtbar, Pflanzen aus englischem Samen hier unfruchtbar mit eigenem Blütenstaube. Die Fruchtbarkeit dort, die Unfruchtbarkeit hier sind also durch das Klima bedingte, äusseren Einflüssen ihren Ursprung verdankende, also auch nach Ihrer strengeren Begriffsbestimmung erworbene Eigenschaften. Bis soweit hat der Fall nichts für unsere Frage Bemerkenswerthes. Allein während die in England eingewöhnten Pflanzen bei Selbstbestäubung 71 % des Samenertrags fremdbestäubter Blumen brachten, gaben die aus brasilianischem Samen gezogenen in der ersten Generation nur 19 %, in der zweiten etwa 30 %; „so that the plants of Brazilian parentage retained by inheritance some of their former sexual constitution". Umgekehrt waren die aus englischem Samen gezogenen, im ersten Jahre zur Blüte kommenden Pflanzen noch ziemlich fruchtbar mit eigenem Blütenstaube; eine der Pflanzen kam erst im zweiten Jahre zur Blüte und war nun, durch die längere Einwirkung unseres Klimas, bereits vollkommen „self-sterile" geworden. Die in Folge äusserer Einflüsse erworbene Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit mit eigenem Blütenstaube wird also auch unter den entgegengesetzten Einflüssen, wenn auch durch dieselben abgeschwächt, auf die Nachkommen vererbt.

Aehnlich wie Eschscholtzia dürfte sich Abutilon Darwini verhalten, das hier in seiner Heimath wie seine meisten Gattungsgenossen vollkommen „self-sterile" ist, dagegen in England rasch mit eigenem Blütenstaube fruchtbar wurde. In den ersten Monaten verhielten sich die Blumen der Pflanzen, die Darwin aus hiesigen Samen gezogen, ganz wie hier; aber schon nach wenigen Monaten brachten sie bei Selbstbestäubung einige dürftige Früchte. (Darwin, l. c. pg. 333.) Ich will suchen, aus Deutschland, wo ja jetzt die vor 18 Jahren von mir am Capivary entdeckte Pflanze in Gärten häufig ist, Samen mit eigenem Blütenstaub befruchteter Blumen zu erhalten, um zu sehen, wie sich die Pflanze bei der Rückverpflanzung in ihre Heimath verhält.

Bei den Versuchen Nägeli's und Jordan's (S. 24), deren negative Ergebnisse ja überhaupt nur Beachtung verdienen, so lange ihnen kein positiver Fall von Vererbung erworbener Eigenschaften gegenübersteht, vermisse ich die bestimmte Angabe, dass sofort bei der ersten Aussaat in den den betreffenden Pflanzen zukommenden Boden die durch Kultur auf fremdem Boden veränderten Pflanzen vollständig zu ihrer ursprünglichen Form zurückkehrten; war dies nicht der Fall, so sprechen die Versuche nicht gegen, sondern für die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften.

Dem ungemein grossen Beharrungsvermögen (S. 27) des Keimplasmas, wie es die von Ihnen angeführten Fälle darthun, stellt sich dessen ungemein grosse Wandelbarkeit zur Seite, wie sie durch die aus derselben Art in wenigen Jahren gezogenen überaus mannichfaltigen und fast zahllosen, durch Samen fortpflanzbaren Formen bewiesen wird, mit denen unsere Handelsgärtner den Markt überschwemmen.

Darin, dass sie „das Material an individuellen Unterschieden schafft", mittelst dessen Selection neue Arten hervorbringt (S. 29), sehe auch ich eine der bedeutsamsten Wirkungen der geschlechtlichen Fortpflanzung, halte jedoch für mindestens ebenso wichtig die dadurch ermöglichte Kreuzung verschiedener Einzelwesen, deren vortheilhafte Wirkung Darwin's Versuche direct, indirect aber die gesammten Einrichtungen der Blumenwelt beweisen. Diese beiden Wirkungen der geschlecht-

lichen Fortpflanzung fallen weg bei Zwitterschaft mit Selbstbefruchtung, die trotzdem noch heute vielen Morphologen als einfachste Urform des geschlechtlichen Lebens gilt!

Wäre geschlechtliche Fortpflanzung die einzige Ursache der individuellen vererblichen Unterschiede, so wären ohne Frage „Selektionsprozesse nicht möglich bei Arten mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung" (S. 33), und sind sie es, so kann umgekehrt in der geschlechtlichen Fortpflanzung nicht die einzige Quelle der Variabilität gesucht werden. Ich erlaube mir, Sie in dieser Beziehung an eine Stelle in Darwin's „Animals and plants under domestication" (I, pg. 411) zu erinnern: „To my surprise I hear from Mr. Salter that he brings the great principle of selection to bear on variegated plants propagated by buds and has thus greatly improved and fixed several varieties etc." Warum sollte Naturauslese nicht das Gleiche vermögen? Ich vermuthe, dass ein grosser Theil der zahlreichen Bananensorten entstanden ist, nachdem die Bananen aufgehört hatten, sich geschlechtlich fortzupflanzen; ich selbst habe eine neue, sehr wohlschmeckende Sorte auf ungeschlechtlichem Wege erhalten und darüber vor längerer Zeit eine kurze Mittheilung in „Nature" gemacht[1]). Der Fall ist folgender: Bananen vermehrt man, wie Sie wohl wissen, durch am Fusse älterer Bäume aufschiessende Schösslinge; diese bilden den ersten Stamm eines neuen Stockes, von dem dann ein im Laufe der Jahre immer weiter nach aussen fortschreitender Kreis jüngerer Stämme austreibt, während die älteren Stämme in der Mitte, nachdem sie Frucht gebracht, absterben und vermodern. In der so frei gewordenen Mitte spriessen dann wieder junge Stämme auf. Nun haben wir hier eine Banane, die sich besonders durch die braunrothe Farbe der Stämme, Blattstiele und jungen Früchte, durch das hellere Roth der reifen Früchte, durch deren Gestalt, sowie durch Farbe, Consistenz, Duft und Geschmack des Fruchtfleisches auszeichnet. In der leer gewordenen Mitte alter Stöcke dieser Banane erscheinen nun bisweilen, wie ausser mir auch mein Bruder August gesehen, rein grüne Schösslinge, die auch im unreifen Zustande grüne, im reifen gelbe Früchte tragen. Duft und Geschmack der Früchte scheinen ebenfalls etwas, wenn auch nicht erheblich verändert. Ursache dieser Umwandlung ist offenbar die Veränderung der Bodenbeschaffenheit durch die alten Stämme des Stockes, die hier früher wuchsen und vermodert sind. Diese Umwandlung hätte also nach Ihrer Auffassung eine „passante" sein und mit Aufhören der Ursache wieder schwinden müssen. Das ist aber nicht der Fall. Ein vor Jahren in frisches Land gepflanzter grüner Schoss, — wo jeder rothe Schoss sich zu einer ächten rothen Banane entwickelt hätte, — ist nicht nur selbst völlig grün geblieben und hat grüne, in der Reife gelbe Früchte gebracht, — sondern dasselbe gilt noch heute von den zahlreichen Trieben, die seitdem aus ihm hervorgegangen sind.

Kallima paralecta (S. 41) kenne ich nicht, ausser durch die Abbildung, die Wallace gegeben hat; (danach, und nach dem, was mir mein Bruder Wilhelm schreibt, der sie bei Staudinger sah, ist ihre Blattähnlichkeit minder vollkommen als die unseres hiesigen Blattschmetterlings, der Siderone strigosus). Bei Kirby steht sie zwischen Junonia und Anartia, die beide weder ähnliche Flügelhaltung, noch ähnliche Zeichnung der Unterseite haben; ist also diese Stellung richtig, so

---

1) Ges. Schriften, S. 776.

ist es allerdings für diese Art wahrscheinlich, dass Zeichnung, Gestalt und Haltung der Flügel sich gleichzeitig zu immer grösserer Blattähnlichkeit fortgebildet haben. Indessen möchte ich das nicht für alle Blattschmetterlinge behaupten. Es gibt z. B. im Verwandtschaftskreise der Siderone viele Arten, die in der Ruhe die gleiche Flügelhaltung haben, aber keine, oder kaum eine Spur blattähnlicher Zeichnung; es gibt unter den Nachtschmetterlingen noch mehr Arten, deren in der Ruhe flach ausgebreitete Flügel dem ganzen Thiere die Gestalt eines lanzettlichen Blattes geben, aber darunter nur wenige, bei denen diese Aehnlichkeit der Gestalt durch eine Mittelrippe oder sonstige Zeichnung verstärkt wird. — Selbstverständlich bin ich im Allgemeinen darin mit Ihnen einverstanden, dass für viele Anpassungen eine „gleichzeitige primäre Abänderung" verschiedener Theile unabweislich ist.

Von der Annahme aus, dass neue individuelle Eigenthümlichkeiten nur entstehen durch „immer neue Combination der (schon vorhandenen) individuellen Charaktere" (S. 34), scheint es mir schwer zu erklären, wie bei so manchen in Feigen hausenden Chalcidiern neben den dem Weibchen ganz ähnlichen geflügelten Männchen sich in verhältnismässig kurzer Zeit ganz abweichend gebaute flügellose Männchen haben ausbilden können. (G. Mayr kannte in seinen Feigeninsecten drei Fälle solcher dimorpher Männchen; ich kann dazu noch sechs fügen.) Ich denke dabei zunächst an Diomorus; die meisten Arten der Gattung leben ausserhalb der Feigen; ihnen sind die in Feigen lebenden (Diomorus variabilis Mayr und eine noch namenlose Art) so ähnlich, dass sie eben zur selben Gattung zu zählen sind. Sie gehören also höchstwahrscheinlich nächst Decatoma zu den jüngsten Einwanderern in die Feigen. Weibchen und geflügelte Männchen stimmen in Allem überein bis auf die für das Geschlecht bezeichnenden Anhänge am Ende des Hinterleibes; daneben aber gibt es eine kleine Zahl flügelloser Männchen, die im Bau der Mundtheile, der Fühler, der Augen, des Thorax u. s. w. so sehr abweichen, dass selbst ein so gewiegter Kenner der Chalcidier wie Gustav Mayr, ihre Zugehörigkeit nicht erkannt, sondern aus den beiden Arten dieser flügellosen Männchen zwei Gattungen gemacht hat, Nannocerus und Physothorax, und diese Gattungen sind die 5. und 6., dagegen Diomorus die 15. in seinen Feigeninsecten. Wie soll nun durch blosse Combination der individuellen Charaktere dieser so überaus ähnlichen geflügelten Männchen und Weibchen verhältnismässig rasch jene kleine Zahl durchaus abweichender flügelloser Männchen entstehen, zumal da neben ihnen in grosser Ueberzahl die geflügelten Männchen unverändert bestehen bleiben?

Sehr willkommen war mir Ihre Besprechung der Brown-Séquard'schen Versuche an Meerschweinchen, die mir nun freilich in einem ganz anderen Lichte erscheinen als früher.

Doch ich habe schon allzulang durch mein Geplauder Ihre Geduld in Anspruch genommen, darf aber doch nicht schliessen, ohne Ihnen noch meine grosse Freude auszusprechen und Ihnen zu danken für die Anerkennung, die Sie mehrfach den Arbeiten meines Bruders angedeihen lassen; das ist mir immer eine weit grössere Freude als Lob, das mir gespendet wird. Seit mein Bruder Wilhelm nach Deutschland zurückgekehrt ist, fühle ich lebhafter als je, wie unersetzlich viel ich durch Hermanns Tod verloren habe.

Haben Sie nochmals besten Dank für den reichen Genuss, den mir Ihre Schrift von der ersten bis zur letzten Seite gewährt hat.

Mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener
Fritz Müller.

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 19. März 1886.

..... Die Feigen geben mir jetzt vollauf zu thun; bisweilen mehr, als ich bewältigen kann..... Mit dem Zusammenbringen der zusammengehörigen Formen bin ich der Hauptsache nach im Reinen; was da noch zu thun bleibt, z. B. welche der sechs überaus ähnlichen Tetragonaspis-arten als ♀ zu dieser oder jener Art von Ganosoma gehört, interessiert mich kaum. Aber es bleibt ein weites Feld zu lösender Fragen über die Lebensweise der zahlreichen Arten, ihrer Beziehungen zu einander und zur Feige und, Du weisst es von Deinen Raupen her, mit jedem Schritte, den man vorwärts thut, eröffnen sich neue Gesichtspunkte und stellen sich neue Fragen. Es scheint mir, dass die Feigenwespen auch recht viele für allgemeinere Fragen verwerthbarere und wichtige Thatsachen bieten werden, z. B. für Convergenz, die Verähnlichung durch ähnliche Lebensverhältnisse gibt es kaum ein hübscheres Beispiel als Diomorus; die meisten Arten der Gattung leben ausserhalb der Feigen; die in Feigen hausenden sind jedenfalls verhältnissmässig neue Eindringlinge; aber auch bei ihnen schon haben sich flügellose ♂ ausgebildet mit den gleichen Gewohnheiten, wie sie die ältesten ♂ der Feigenwespen zeigen, sie beissen die von ♀ bewohnten Gallen an, um sich mit dem noch in der Galle eingeschlossenen ♀ zu begatten, wie ich kürzlich gesehen. ....

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, 13. April 1886.

..... Ueber die Beziehungen zwischen Colaenis Dido und Victorina Steneles kann ich leider keine Auskunft geben, da letztere hier nicht vorkommt; auch Colaenis Dido scheint erst neuerdings hier häufiger geworden zu sein. In den ersten Jahren, wo ich auf Schmetterlinge achtete (also vor fast 20 Jahren) entsinne ich mich nicht, sie je gesehen zu haben; dann galt sie mir lange Jahre als ein besonders seltenes Thier. Seit vielleicht 8 bis 10 Jahren pflegt sie nichts weniger als selten zu sein. Inwiefern das Grünwerden einer Art aus einer vorherrschend zimmtbraunen Gattung gegen Mimicry sprechen soll, verstehe ich nicht; gibt doch gerade der Schutz, den die Aehnlichkeit mit einer ungeniessbaren grünen Art bildet, einen Grund für die Züchtung der grünen Farbe, während keinerlei andere Ursache für die Abweichung von den Gattungsgenossen nachzuweisen ist. — Phyciodes Langsdorffii darf wohl trotz der geringeren Grösse und trotz der nicht besonders grossen Aehnlichkeit in Zeichnung und Farbe als Nachahmer von Heliconius Besckei betrachtet werden; mir selbst ist es wiederholt begegnet, dass ich bei einem rasch vorüberfliegenden Schmetterling im Zweifel war, welche der beiden Arten es gewesen, und dass ich mich beim ersten Anblick getäuscht hatte, wenn es gelang, ihn zu fangen.

Auch bei Archonias Tereas würde, scheint mir, die geringere Grösse durchaus kein Hinderniss sein, die unbestreitbare Nachahmung des Papilio Nephalion als schützende Aehnlichkeit aufzufassen. Doch ist mir der Fall noch nicht recht klar; hier wenigstens (ob überall, weiss ich nicht) ist A. Tereas vielmal häufiger als P. Nephalion und dann fehlt noch der Beweis, dass die Papilionen-gruppe, zu der Nephalion gehört, aus wegen Ungeniessbarkeit gemiedenen Arten besteht. Ich habe früher daran gedacht, und gerade Arch. Tereas führte mich darauf, ob nicht hie und da bei der Mimicry der Schmetterlinge geschlechtliche Auslese mitspiele. Man sieht oft genug Schmetterlinge hinter andern auffällig gefärbten Arten herfliegen; es scheint denkbar, dass ein ♀ das ♂ einer anderen Art hübscher fände, als sein eigenes, und dann den ♂ den Vorzug gäbe, die der bewunderten Art am nächsten kämen. — Wahrscheinlich würde eine derartige Mimicry werden, sobald man Arten fände, bei denen die ♂ getreuer als die ♀ das Vorbild nachahmten. Doch habe ich mich vergeblich bemüht, solche Fälle zu finden, und so jenen Gedanken wieder aufgegeben. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 8. Mai 1886.

. . . . . In diesen Tagen habe ich wieder einmal meines Bruders Hermann letzte Briefe gelesen; es ist schade, dass seine letzten Beobachtungen, die während der seiner Alpenreise vorhergehenden Monate hauptsächlich die Blütendauer der Blumen betrafen, ungedruckt geblieben sind. . . . . So finde ich in seinem Briefe vom 24/6 83 das Folgende: „Bei Saxifraga umbrosa, an deren einem Stocke ich seit dem 26. Mai täglich jede Blüte mit der Loupe untersucht habe, ist ähnlich wie bei der von Todd untersuchten S. sarmentosa der Stock an manchen Tagen rein männlich, an anderen rein weiblich, an den dazwischenliegenden im Uebergange zwischen beiden Zuständen.“ — Da ich seit Kurzem Saxifraga sarmentosa im Garten habe, werde ich bei der nächsten Blütezeit dies eigenthümliche Verhalten mir auch ansehen. —

Obwohl während der letzten Monate ganz und gar von dem sehr zeitraubenden Sammeln und Untersuchen unserer Feigenwespen in Anspruch genommen, habe ich doch beiläufig und fast zufällig wenigstens eine recht hübsche botanische Beobachtung gemacht. Sie wissen, dass bei vielen Orchideen, namentlich den meisten Vandeen die Blumen sich viele Wochen, ja mehrere Monate lang frisch erhalten, aber sofort zu welken beginnen, sobald sie bestäubt werden. Bei den rein männlichen Blumen von Catasetum nun tritt, wie ich schon vor 20 Jahren sah, dies Welken sofort ein, sobald die Blütenstaubmassen entfernt werden. Das ist an sich schon recht merkwürdig. Kürzlich blühte nun in meinem Garten gleichzeitig mit einer reichblütigen Pflanze der schönen Miltonia Regnellii eine Aehre von Catasetum mit grünen Blumen. Ich bestäubte die Miltonia mit Blütenstaub von Catasetum und brachte gleichzeitig in die Narbenkammer einiger Catasetum-blumen Pollinien von Miltonia. Während die übrigen Blumen etwa 3 Tage nach Entfernung der Pollinien wie gewöhnlich welk abfielen, blieben Blütenstiele und Fruchtknoten der mit Blütenstaub von Miltonia versehenen 3 Wochen frisch, die Fruchtknoten begannen sogar ein wenig zu schwellen; sie fielen erst etwa gleichzeitig ab mit den Miltonia-blumen, die mit Catasetum-

blütenstaub bestäubt worden waren. — Es wird der Mühe lohnen, einmal auf die Narbe von Catasetum Blütenstaub näher verwandter Gattungen, wie Stanhopea oder Gongora zu bringen. —

In der Hoffnung recht bald wieder von Ihnen zu hören mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 21. Juni 1886.

Hochgeehrter Herr Professor!

Besten Dank für die freundliche Zusendung Ihres Aufsatzes: „Zur Annahme einer Continuität des Keimplasmas", den ich wieder wie seine Vorgänger mit grossem Genuss gelesen habe. Ich befreunde mich mehr und mehr mit der Continuität des Keimplasmas, kann es aber immer weniger mit dessen Unveränderlichkeit und der Entstehung der Veränderlichkeit ausschliesslich durch die geschlechtliche Fortpflanzung. Im Hinblick auf Ihre Erwägungen habe ich noch einmal die betreffenden Abschnitte in Darwins Werken gelesen und bin dadurch, wie durch meine eigenen gärtnerischen Erfahrungen und Versuche, nur aufs Neue in den von Darwin entwickelten Ansichten bestärkt worden, dass nämlich die Veränderlichkeit der Nachkommen hauptsächlich durch Einwirkungen hervorgerufen wird, welche die Keimstoffe, aus denen sie hervorgehen, während des Lebens der Eltern treffen. So scheint mir z. B. die verschiedene Zahl der Blütentheile bei nahe verwandten Pflanzen oder bei einzelnen Blumen einer bestimmten Art von Ihrem Gesichtspunkte aus unerklärlich. Für die grosse Gruppe der Myrtales (Benth. und Hook.) z. B. [Rhizophoreen, Combretaceen, Myrtaceen, Melastomeen, Lythrarieen und Onagrarieen] darf man wohl annehmen, dass die gemeinsamen Stammeltern derselben 4- bis 6zählige Blumen besassen. Wie endlos oft man aber auch solche Blumen geschlechtlich untereinander mischen möge, wie sollen daraus je auf diesem Wege die 2zähligen Blumen Ihrer deutschen Circaea oder die 12zähligen unserer Lafoensia hervorgehen? Oder wie soll in dieser Weise eine 2zählige oder gar eine fünfzählige Blume einer Cypella entstehen, wie ich sie je einmal in dreissig Jahren getroffen unter den Tausenden von Blumen, die ich jährlich gesehen und zwar in einer Familie (Irideen), die wie die Mehrzahl der Monocotylen nur dreizählige Arten hat? —

Ueberhaupt will mir Ihre Begründung der Verschärfung der überkommenen Ungleichheiten durch stete Kreuzung zweier Einzelwesen nicht recht stichhaltig erscheinen (sexuelle Fortpflanzung S. 140). Wenn derselbe Körpertheil bei beiden Eltern stark ausgebildet ist, z. B. beim Vater um a, bei der Mutter um b das Durchschnittsmass überschreitet, so müsste er doch wohl bei den Kindern, so weit dies durch die Vermischung der elterlichen Keimplasmen bedingt ist, um $\frac{a+b}{2}$ sich über das Durchschnittsmass erheben; $\frac{a+b}{2}$ aber liegt immer zwischen a und b. Da aber auch Grosseltern, Urgrosseltern u. s. w. in Betracht kommen, würden die Kinder sogar dem Durchschnittsmasse nach näher

stehen müssen und, soviel ich weiss, stimmt damit auch die Erfahrung für den Durchschnitt der Kinder. Sie kennen gewiss Francis Galton's statistische Untersuchungen über die Körperhöhe der Menschen, mit deren Ergebnissen einige Züchtungsversuche am Mais, die ich vor langen Jahren angestellt (und jetzt zur Veröffentlichung an „Kosmos" geschickt [1])), in vollem Einklange stehen. Wenn einzelne Kinder noch weiter abweichen als die Eltern, so kann das, scheint mir, nicht in Folge, es wird vielmehr trotz der Vermischung der elterlichen Keimplasmen geschehen.

Für manche die Vererbung und Abänderung betreffende Frage wäre wohl durch Versuche eine sichere Grundlage zu gewinnen, und es würde sicher lohnen, die Gärtner zu bestimmten Beobachtungs- und Versuchsreihen anzuregen oder auch nur deren beiläufige Erfahrungen zu benutzen, wie es Darwin that, wie es aber neuerdings kaum noch zu geschehen scheint. Verschiedene Versuche, die ich begann, als ich vor fast 20 Jahren vom Meere in den Urwald zurückkehrte, sind leider schon nach wenigen Jahren durch ausser meiner Macht liegende Verhältnisse unterbrochen worden und seitdem liegen geblieben. Neuerdings habe ich wieder allerlei Versuche begonnen, darf aber bei der kurzen Spanne Zeit, die mir voraussichtlich noch zur Verfügung steht, kaum hoffen, viele Ergebnisse davon zu ernten. —

Meines Bruders Wilhelm Arbeit über Nymphalidenraupen wird, wie ich höre, in den nächsten Monaten in Spengel's Zoologischen Jahrbüchern erscheinen.

Mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 22. Juni 1886.

. . . . . Während des letzten Jahres habe ich mich vornehmlich mit unseren Feigen und Feigenwespen beschäftigt; nachdem mir durch G. Mayr's treffliche Bearbeitung der früher gesammelten Wespen die Bestimmung der Arten ermöglicht war, habe ich mich bemüht, den zahlreichen, bei G. Mayr unbeweibt erscheinenden Männchen zu Weibchen zu verhelfen und den ledigen Weibchen zu Männchen, und es ist mir auch schon fast vollständig gelungen; es hat sich dabei herausgestellt, dass eine ganze Zahl hiesiger Arten zweierlei ♂ besitzt, geflügelte und ungeflügelte, — letztere von so abweichender Bildung, dass ich es sehr begreiflich finde, dass die Herrn Systematiker (auch G. Mayr) der Sache noch nicht recht Glauben schenken zu wollen scheinen. So sehe ich mich, um auch die ärgsten Zweifler zu überzeugen, zu einer recht geistlosen und zeitraubenden Arbeit gezwungen, nemlich aus einer sehr grossen Zahl einzelner Feigen die Wespen gesondert zu sammeln, zu untersuchen und zu zählen. Für mehrere Fälle habe ich so schon ganz überwältigende Beweise der Richtigkeit meiner Angaben erhalten; ich zähle eben die in den betreffenden Uebersichten zusammengestellten Wespen zusammen und finde, dass es deren schon 9751 sind. . . .

---

1) Ges. Schriften, S. 1103.

An Dr. **Paul Mayer,** Neapel.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 23. Juni 1886.

. . . . . Mit den Feigenwespen habe ich mir eine sehr zeitraubende Arbeit aufgeladen; für mich selbst bin ich ja, was das Zusammengehören der einzelnen Formen betrifft, viel rascher und leichter, als ich erwartet hatte, zu Ende gekommen; allein es ist begreiflich, dass die Systematiker meinen zum Theil befremdlichen Angaben kein volles Vertrauen entgegenbringen, auch G. Mayr nicht, wie ich in seinen Briefen zwischen den Zeilen lese. Es gilt also, durch eine überwältigende Menge von Thatsachen auch die ärgsten Zweifler zu überzeugen, also aus einer sehr grossen Zahl einzelner Feigen die Insassen vollzählig zu sammeln und die jeder einzelnen Feige gesondert auszulesen und zu zählen. Trotz aller Uebung und der Vorsichtsmassregeln und kleinen Kunstgriffe, die man mit der Zeit lernt, nimmt dies immerhin viel Zeit in Anspruch. Meine bisher zusammengestellten Uebersichten umfassen schon fast 10000 Insecten! — Manche meiner Angaben, z. B. dass Heterandrium longipes und nudiventre als flügellose ♂ zu Colyostichus gehören, sind dadurch schon über jeden Zweifel erhoben. Physothorax habe ich thatsächlich einmal in der Galle eines Diomorus ♀ angetroffen, in die er durch ein kleines Loch eingedrungen war. — Fast unbegreiflich scheint es, wie die flügellosen ♂ die Gallen der zugehörigen ♀ herausfinden können, wenn in derselben Feige etwa ein halbes Dutzend verschiedener Arten hausen. Für uns sind ja, von den wenigen Arten abgesehen, die nicht in Fruchtgallen sich entwickeln (Diomorus, Aëpocerus excavatus u. s. w.), die Gallen der verschiedenen Arten ganz ununterscheidbar. Bei Ganosoma dürften auch wirklich gelegentliche Irrthümer und dadurch entstandene Bastarde vorkommen; wenigstens findet sich neben den drei von G. Mayr unterschiedenen und, wenn scharf ausgeprägt, auf den ersten Blick zu unterscheidenden Formen mancherlei, was ich noch nicht zu scheiden und unterzubringen weiss. Doch habe ich auch bis jetzt die Untersuchung der einzelnen Ganosoma- und Tetragonaspis-arten noch nicht ernstlich in Angriff genommen. — Feigen, die ausschliesslich ♂ von Tetrapus oder Blastophaga enthielten, sind mir in diesem Jahre wiederholt vorgekommen; sie waren gleichzeitig völlig oder fast völlig samenlos! Ebenso Feigen, die ausser den Leichen der eingedrungenen Blastophaga ♀ gar keine Wespen enthielten, dafür aber um so reichlicher Samen! Eine Erklärung für beiderlei Fälle habe ich mir wohl zurechtgelegt, aber sie befriedigt mich selbst noch so wenig, dass ich sie wohl am besten einstweilen für mich behalte. . . . .

An Dr. **H. Schenck,** Siegen.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 25. Juni 1886.

Hochgeehrter Herr Doktor!

Besten Dank für die Schriften, die Sie so freundlich waren, mir zuzusenden und die ich mit grossem Genusse gelesen habe, vor allen „Die Biologie der Wassergewächse“. Nach dieser vorläufigen Bekanntschaft durch Ihre Schriften freue ich mich doppelt darauf, Sie in wenigen Monaten persönlich kennen zu lernen. Von Wassergewächsen werden Sie hier zwar meist alte Bekannte wiederfinden (Callitriche, Utricularia, Potamogeton, Myriophyllum, Lemna, Limnanthemum u. s. w.), aber doch auch einiges Neue, wie die niedliche moosähnliche Mayaca, Ponet-

deriaceen (Eichhornia azurea, crassipes, Heteranthera reniformis, zosteraefolia) und namentlich eine ganze Zahl Podostemaceen. — Unter Wasser reifende Kapselfrüchte werden Ihnen hier die Eichhornien, Heterantheren und Mayaca zeigen, die ersteren (E. azurea und H. zosteraefolia) auch blaue Blumen. Dass viele Wassergewächse in tiefem Wasser selten oder nie blühen und fruchten, gilt auch für hier; so bildet Eichhornia crassipes bisweilen, d. h. wenn sie lange Zeit nicht durch Hochwasser fortgeschwemmt wird, ausgedehnte schwimmende Wiesen längs der Ufer des Itajahy, aus dem man nur selten Blütenähren aufsteigen sieht; in seichten Gräben und Tümpeln blüht sie stets reichlich. Heteranthera zosteraefolia habe ich auf unserem Hochlande fast nie in tieferen Gräben blühen sehen, während eine ausgetrocknete sumpfige Stelle mit einem blauen Blumenteppich bedeckt war, der an deutsche Vergissmeinnicht erinnerte. Azolla, Salvinia und eine Hydrocharidee (Limnobium?) mit unterseits schwammig aufgetriebenen Blättern habe ich jahrelang auf dem Wasser schwimmend gehabt, ohne je Früchte oder Samen zu sehen; von Azolla weiss ich jetzt, dass sie am Rande seichter Gräben fruchtet, und das werden wohl auch die beiden anderen Gattungen an ähnlicher Stelle thun. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 7. August 1886.

. . . . . Termes Lespesii habe ich während des ganzen letzten Jahres nicht zu sehen bekommen; als vor längeren Jahren in der Nähe meines Hauses ein Weg gebaut wurde, erhielt ich wochenlang fast täglich etwa 1/2 Dutzend Nester, an manchen Tagen bei weitem mehr, darunter auch mehrere mit geflügelten Thieren; von solchen günstigen Gelegenheiten abgesehen, ist es ein seltener Zufall, dass man die Nester bekommt; in den 2 Jahren, die mein Bruder hier war, haben wir nur 2 gesehen. — Sie erwähnten Term. cingulatus; ich möchte dazu bemerken, dass der von Hagen zu dieser Art gestellte Soldat gar nicht dazu gehört; die zu den Soldaten (T. saliens F. M.) gehörigen ♂ und ♀ haben nicht die geringste Aehnlichkeit mit T. cingulatus. (Letzterer dürfte zur Gattung Anoplotermes gehören.) . . . . Die Nasuti können natürlich, da sie ja mit ihren verkümmerten Kinnbacken ganz wehrlos sind, nur in dem Sinne Soldaten genannt werden, dass sie den Soldaten anderer Termiten entsprechen und von ihnen als Grundform durch stärkere Entwickelung der Kopfdrüse unter gleichzeitiger Verkümmerung der Beisswerkzeuge abzuleiten sind. Die Soldaten mit kurzem Nasenaufsatz sind zum Theil, z. B. bei einer auf den Campos dos Curitibanos grosse Erdnester bauenden Art, schon sehr wehrhaft und beissen durch die Haut, dass man die Hand blutig aus dem Neste herauszieht. Bei manchen Calotermes-Soldaten, deren harter stöpselförmiger Kopf die engen Gänge im Holze völlig ausfüllt, und deren Kinnbacken nach Stellung und Gestalt mehr zum Beissen als zum Holznagen geeignet scheinen, dürfte der Hauptnutzen wohl auch in dem Schutze zu suchen sein, den sie ihren weichhäutigen Geschwistern gewähren. — Ueberraschend ähnliche Stöpselköpfe haben manche in Holz lebende Käferlarven, bei denen noch dazu das hintere Leibesende einen ähnlichen harten Stöpsel bildet. — Haben Sie beim Termitensammeln noch nicht die sonderbaren, lebendig gebärenden Staphyliniden Spirachtha und Corotoca gefunden? Sie kommen in den kugligen Baumnestern von Eutermes vor. . . . .

An Dr. **v. Ihering**, Rio Grande do Sul.

Blumenau, 27. August 1886.

. . . . . Falls Sie eine systematische Bearbeitung Ihrer Termiten unternehmen, möchte ich Sie auf die verschiedene Bildung des Magens und Darmes und die verschiedene Weise, in welcher der Darm verläuft, aufmerksam machen; es wird das, glaube ich, sehr gute Gattungsmerkmale abgeben, die um so werthvoller sind, da sie für alle Stände gelten. — Von den Nymphen mit kurzen Flügelscheiden habe ich bis jetzt nur ♀ gesehen; es wäre sehr hübsch, wenn sie bei gewissen Arten eine regelmässige Erscheinung wären, worauf ja die Massenhaftigkeit, in der Sie dieselben fanden, schliessen lässt. Ob nicht bei solchen Arten die Erzeugung geflügelter ♀ und ♂ mehr oder weniger zurücktritt? (wie das offene Blühen bei manchen cleistogamischen Pflanzen.) —

Die Nester unseres T. Lespesii sind immer in der von mir geschilderten Weise gebaut. Geflügelte Thiere habe ich mehrfach in den Nestern gefunden, ebenso Eier, Larven und Nymphen; die Brut findet man auch ausserhalb, z. B. unter Palmittenstucken, ebenso wie die von T. saliens; sie wird wohl der Wärme wegen dahin gebracht. —

Beschrieben habe ich T. Lespesii noch nicht, sondern nur kurz auf die Merkmale hingewiesen, die nicht zu Hagen's Beschreibung von T. similis passen. — Den Namen Anoplotermes habe ich gegeben [1]) wegen des unbewaffneten Magens und des Mangels der Soldaten; es bestehen auch andere Unterschiede. . . . . Von Eutermes (mit Nasuti) haben wir hier mindestens 6 Arten: die der Baumnester, zwei besonders unter Gissarastucken lebende Arten (Flügel bei einer Art schwarz, bei der anderen rauchiggrau mit rostfarbenem Vorderrand), eine hügelbauende Art an der Küste, eine Art, die grosse Kugelnester an der Erde baut im Urwalde und die kleinen Eutermes inquilinus. — Keine einzige ist nach Hagen's Beschreibungen und Abbildungen sicher zu bestimmen. — Noch weit zahlreicher als die Eutermes dürften unsere Calotermes-arten sein, aber wohl auch noch schwerer zu unterscheiden mit Ausnahme einiger leicht kenntlicher Arten, wie C. rugosus, nodulosus, Hageni. — Haben Sie den grossen Calot. castaneus noch nicht angetroffen, der ja bei S. Leopoldo gefunden ist? — Hagen hat mich bei Termiten und Phryganiden immer mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit unterstützt. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller**, Greifswald.

Blumenau, 26. September 1886.

. . . . . Gestern Abend hatte ich Gelegenheit, auch an unserem Tatú Jhering's Beobachtungen zu bestätigen, dass die Jungen desselben Wurfes alle desselben Geschlechtes sind; wir erschlugen ein ♀, das 4 fast reife Junge im Leibe hatte und diese waren sämmtlich ♂. . . . .

Frage doch Gerstaecker, ob schon Käfer bekannt sind, die einen leuchtenden Kopf und ein zweites Licht am Hinterleibsende haben. Vor Jahren fing ich ein solches Thierchen, das ich Friedenreich gab; kürzlich fing Thusnelde wieder eins, das ich in Weingeist gesetzt habe. Es scheint zu den Telephoriden zu gehören. . . . .

---

1) Ges. Schriften, S. 443.

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 7. December 1886.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ihren l. Brief vom 5/9 erhielt ich vor längerer Zeit; kürzlich auch den Abdruck aus der „Hedwigia“ über Alkohol-Gährung lebender Bäume; für beides besten Dank. Ausser der botanischen Seite letzterer Mittheilung interessirte mich auch zu erfahren, dass eine Anzahl deutscher Vanessa-arten dem gährenden Eichensafte nachgehen; ich hatte dieselben für reine Blumenbesucher gehalten. Hier haben wir eine Menge Tagfalter, die nie an Blumen gehen, sondern ausfliessende Baumsäfte, zu Boden gefallene Früchte u. dergl. aufsuchen, an den bisweilen (z. B. bei überreifen Bananen) der Geruch eine stattfindende Alkoholgährung verräth. So alle Morphinen, Brassolinen und eine grosse Zahl Nymphalinen-Gattungen; unsere Distelfalter (Vanessa [oder Pyrameis] Myrinna) habe ich noch nicht bei solcher Kost getroffen. . . . .

Sehr gefreut habe ich mich über Ihre Zählungen der Randstrahlen der Compositen. Wie viel Werthvolles wird sich auf diesem statistischen Wege, den auch Bruder Hermann so erfolgreich gegangen ist, noch feststellen lassen! . . . .

Ich habe augenblicklich ein paar sehr anziehende botanische Beobachtungsreihen unter der Hand, die eine über die Keimung der Bicuiba (Myristica)[1]), die in keine der Klebs'schen Gruppen passt, — die andere die Bildungsabweichungen der Blumen der Alpinia, von der Eichler in den Ber. der D. bot. Ges. zweimännige Blumen beschrieben hat. Es kommen ausser diesen zahllose andere zum Theil ganz wunderliche abweichend gebildete Blumen vor. Ob es mir gelingen wird in diesem Chaos von Monstrositäten Ordnung und Gesetz ausfindig zu machen, weiss ich noch nicht; doch hoffe ich es. Es ist dabei wieder eine fast ermüdende Statistik nötig, die mich seit langen Wochen Tag für Tag in Anspruch nimmt. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 11. Januar 1887.

. . . . . Die eigentlichen Nymphen mit kurzen Flügelscheiden Lespès' „nymphes de la deuxième forme“ scheinen Ihnen nicht begegnet zu sein[2]); sie verrathen sich sofort durch ihre dunklere Farbe und festere Haut als keiner weiteren Häutung unterliegende Thiere. Sie scheinen sehr selten zu sein; ausser in dem von mir beschriebenen Falle habe ich sie mit meinem Bruder an der Küste bei Armação in Erdhügelnestern eines Eutermes gefunden.

Ihren Vermuthungen in Betreff der von mir abgebildeten „Nymphen mit kurzen Flügelscheiden“ kann ich nicht zustimmen. Dass aus B[3]) keine Imago wird, ergibt sich ausser der spätere Häutung ausschliessenden Farbe und Härte der Haut daraus, dass das Thier Eier legt und sein Eierstock weit besser entwickelt ist, als der geflügelter ♀. — A ist freilich (ebenso wie B) ein Mittelding zwischen Arbeitern und geflügelten ♀; ob man es aber „ein zum Eierlegen herausgezüchtetes Arbeiter-♀“ nennen darf? Jedenfalls ist es nicht in eine Reihe zu stellen mit den Eier legenden Arbeitern der Bienen und Ameisen, die nur durch

1) Ges. Schriften S. 1124.
2) Ges. Schriften S. 1110.
3) Ges. Schriften S. 460.

die Eiererzeugung von anderen Arbeitern abweichen, begattungsunfähig sind u. s. w., während das Weibchen A Augen und Flügelscheiden besitzt, die den Arbeitern fehlen und eine wohlentwickelte Samentasche. —

Die Calotermes-Königinnen schwellen bei weitem nicht so an, als die anderer Gattungen, erhalten aber doch meist merklich grösseren Hinterleib, als der König. König und Königin pflegen meist nahe beisammen zu sein, und in ihrer Nähe meist viele Soldaten.

Nymphen mit kurzen Flügelscheiden (der Name ist von Hagen schlecht gewählt, da ja alle Nymphen in der Jugend natürlich kurze Flügelscheiden haben), habe ich bis jetzt nur bei Eutermes gefunden; doch kommen sie nach Hagen auch bei Termes flavipes u. a. vor[1]. . . . .

An Professor **Ed. Fischer,** Bern.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 8. Februar 1887.

Hochgeehrter Herr Doktor!

Die Zeit des Mutinus scheint für diesen Sommer vorüber, ohne dass es mir gelungen wäre, einen unversehrten Pilz zu erhalten; sobald sie aus der Erde sind, werden sie von allerlei Ungeziefer benagt und zerfressen.

Mehrfach ist mir in der letzten schwülen und gewitterreichen Zeit Dictyophora vorgekommen; der Ansatz des Schleiers wird kaum als Artmerkmal zu benutzen sein; bei unserer Art entspringt er bald in halber Höhe des Hutes, bald in der Höhe der Hutrandung, oder noch tiefer; ja bisweilen geht er auf verschiedenen Seiten in ganz verschiedener Höhe ab. Man wird auf den Pilz meist durch den Geruch aufmerksam, der zwar recht stark und widerlich ist, doch (meine ich) bei weitem nicht so abscheulich, wie Phallus impudicus. Freilich sind es wohl über 40 Jahr, dass ich letzteren nicht gerochen habe. — Unser Mutinus riecht nur schwach, ähnlich wie die vorstreckbaren Stinkhörner gewisser Papilionenraupen. — Ueber alle Massen abscheulich stinkt ein Clathrus, den ich erst einmal vor Jahren auf meinem Lande gefunden habe, und der im übrigen zu den zierlichsten Formen seiner Familie gehörte: nach Ihrer Beschreibung ist ihm der Cl. gracilis sehr ähnlich. Die Sporenmassen sitzen als kuglig schwärzliche Tropfen an der Innenseite der Knotenpunkte des Netzes (und zwar nicht aller, wenn ich mich recht entsinne)[2].

Kürzlich, d. h. vor etwa 4 Wochen, brachte ich Erde mit Mutinusmycelien in ein Glas, und sie wuchern darin so üppig, dass es wohl leicht sein würde, sie lebend nach Europa zu schicken, und dort in Gewächshäusern zu ziehen. Dictyophora würde da trotz ihres Gestanks Furore machen, wie sie ja hier auch jedes Laien Bewunderung erregt.

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 19. April 1887.

. . . . Ich bin Ihnen sehr dankbar für Ihre verschiedenen botanischen Mittheilungen; höchst gespannt bin ich auf das Ergebniss ihrer Versuche mit dem alten blühsüchtigen Erodium macradenum. Es war mir neu, dass bei selbst ste-

1) Ges. Schriften S. 1110.

2) Clathrus chrysomycelinus. A. Möller, brasil. Pilzblumen, Jena 1895.

rilen Pflanzen, falls sie lange Zeit der Kreuzbefruchtung entbehren, endlich die Antheren contabesciren; im Grunde ist es ja freilich dasselbe wie die Contabescenz bei lange Zeit auf ungeschlechtlichem Wege vermehrten Pflanzen (Maranta arundinacea, Mar. Ruiziana, Bananen u. s. w.); einige solche Kulturpflanzen scheinen überhaupt gar nicht mehr zu blühen, wie gewisse Sorten von Zuckerrohr und von Dioscorea.

Ich selbst habe Ihnen diesmal nichts Neues zu berichten; ein Gegenstand, der mich viel beschäftigt hat und noch beschäftigt, die Bildungsabweichungen der Blumen einer Alpiniee, lässt sich nicht in kurzen Worten darlegen. Nur eins möchte ich erwähnen, nemlich, dass auch hier ein gleichzeitiges Auftreten derselben Bildungsabweichungen sich bemerklich machte. Es kommen diese Abweichungen fast ausschliesslich an den zweiten Blumen der traubenförmig angeordneten, meist 2- bis 3-blütigen Wickel vor. Nun erschien in diesem Sommer ein erster Schub von Blütenständen, die etwa von Mitte November bis Weihnachten blühten; unter 311 zweiten Blumen waren 195, also über 60 % abweichend gebildet; fast genau die Hälfte der Blumen waren diandrisch; 41 Blumen, also mehr als ein achtel, waren zweizählig (20 monandrisch, 21 diandrisch). Noch nicht drei Wochen nach den letzten Blumen des ersten erblühten die ersten eines zweiten Schubs von Blüthenständen (11/1 bis 19/2); jetzt fanden sich unter 402 zweiten Blumen nur 110 abweichend gebildete; darunter 95 diandrische, also noch nicht ¼ der Gesamtzahl und keine einzige zweizählige! —

Dieser Tage hat nun ein dritter wenig zahlreicher Schub von Blütenständen zu blühen begonnen, bis jetzt nur erste Blumen; aber wieder zeichnen sich die jetzigen Blütenstände (alle 4, die ich darauf untersuchen konnte) vor den im November und Dezember sowie im Januar und Februar an derselben Pflanze blühenden aus; sie haben 4 abfallende Deckblätter, während an den früheren nur unterm 1sten und 2ten Wickel ein Deckblatt stand. . . . .

Mit herzlichem Grusse

Ihr hochachtungsvoll ergebener
Fritz Müller.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 13. Mai 1887.

Hochgeehrter Herr College!

Ihr Brief vom 8. April kam am 7. Mai hier an. Ich freue mich, dass Hagen sich Ihrer Termiten annimmt und werde mich bemühen, Ihnen auch die catharinenser Arten in möglichster Vollständigkeit zu sammeln. Die erste, die ich geflügelt werde schicken können, wird wohl T. saliens sein, die im Winter (Juli, August) schwärmt. Apoica pallida, unsere Nachtwespe, werde ich Ihnen schicken, sobald sie mir wieder vorkommt. — Besonders schwierig werden wohl die Arten von Eutermes und die von Calotermes zu unterscheiden sein, die beide sehr zahlreich zu sein scheinen. Für die Scheidung der Gattungen möchte ich mir erlauben, Sie besonders auf Magen und Darmkanal aufmerksam zu machen; so ist z. B. die Art, wie sich letzterer windet, sehr beeichnend, und der Hauptwerth liegt darin, dass dies fast das einzige Merkmal ist, in welchem alle Stände (Larven, Nymphen, Imago, Arbeiter, Soldaten) übereinstimmen. — Es müssen danach z. B. T. Lespesii und T. saliens (wie ja auch der Bau der Soldaten fordert) in verschiedene Gattungen gebracht werden; die Arbeiter dieser beiden Arten sind

ähnlich genug, um sie beim ersten Blick zu verwechseln, wenn man sie ohne Soldaten-Begleitung antrifft; ich pflegte in solchem Falle einem den Hinterleib zu zerdrücken, um sofort jeden Zweifel zu lösen. . . .

Von den Pontederien gehören die einzelnen Blumen zu Eichhornia crassipes und azurea; die dritte Art, mit kleineren Blumen, ist eine Pontederia, vielleicht dieselbe, die ich auf unserem Hochlande fand oder doch ihr sehr ähnlich; den Namen kenne ich nicht. — Von E. azurea kommen in Itajahy-mirim nur kurzgrifflige und langgrifflige Pflanzen vor, es fehlen mittelgrifflige; es wäre sehr interessant zu wissen, wie sich die Art und ebenso E. crassipes bei Ihnen verhält. Von E. crassipes existiren in Herbarien, wie mir seiner Zeit der Monograph der Familie Solms-Laubach schrieb, von den verschiedensten Fundorten nur mittelgrifflige Exemplare; auch hier war die Art, die hier nicht heimisch, aber jetzt ein wahres Unkraut geworden ist, in mittelgriffligen Pflanzen eingeführt worden, aus deren Samen aber jetzt auch einige wenige langgrifflige entstanden sind. Kurzgrifflige sind, soviel ich weiss, überhaupt noch nicht gefunden. — Die Pontederia unseres Hochlandes zeigte alle drei Formen in etwa gleicher Zahl. — Sie fragen nach den Früchten und Samen der Pontederien; dieselben bilden den einzigen Unterschied zwischen den beiden Gattungen Eichhornia (dreifächrige Kapseln mit hunderten kleiner Samen) und Pontederia (einfächrige Frucht mit einem einzigen ziemlich grossen Samen). Da sich die Blütenstände nach dem Verblühen ins Wasser oder in den Schlamm niederbiegen, ist es schwer (und mir nie gelungen) im Freien Samen zu sammeln; doch erhält man sie leicht, wenn man eine blühende Pflanze in ein Gefäss mit Wasser setzt und künstlich bestäubt; wenigstens bei Eichh. crassipes geben auch illegitime Bestäubungen, sogar mit Blütenstaub derselben Blume, keimfähigen Samen. Von Ihrer Pontederia wären mir Samen sehr erwünscht, da die vor Jahren vom Hochlande mitgebrachten Pflanzen eingegangen sind . . . . .

Gestern sind Dr. C. v. d. Steinen und Dr. Ehrenreich von hier abgereist, immer noch ohne bestimmte Aussicht auf einen nach Cuyabá gehenden Dampfer; sie hatten darauf gerechnet, schon Anfang Mai in Cuyabá zu sein. — Im vorigen Monate war der Astronom der Xinguexpedition, Dr. Vogel aus München, hier. Alle drei sehr prächtige Leute, mit denen ich sehr angenehme und anregende Tage verlebt habe.

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 2. Juni 1887.

. . . . . Im Allgemeinen stimmen innerhalb derselben Gattung die Puppen der Phryganiden in überraschender Weise überein und zeigen bis in winzige Einzelheiten hinein bezeichnende Eigenthümlichkeiten. Sie bieten so, wie mir scheint, den besten Anhalt für eine natürliche Anordnung. Eine höchst auffallende Ausnahme bilden unsere beiden gemeinsten Macronema-arten, deren Puppen fast in allen Dingen so verschieden sind, dass man sie kaum in dieselbe Familie bringen möchte. Schon die Larven sind verschiedener, als es sonst bei Gattungsgenossen zu sein pflegt; die eine hat Kiemen an Mittel- und Hinterbrust, die andere nicht; letztere besitzt einen prächtigen aus fächerförmigen Dornen gebildeten, wohl zum Putzen dienenden Kamm am Unterrand der Vorderschenkel (Fig. 156), der der ersteren fehlt u. s. w. Von den Puppen hat die der ersteren Art

(wie nach Pictet die der Hydropsychiden mit kiementragenden Larven) am Hinterleibsende ein paar lange Anhänge; bei der 2. Art fehlen sie (wie nach Pictet bei den Arten mit kiemenlosen Larven) (Fig. 157). Bei der ersteren finden sich Platten mit rückwärts gerichteten Häkchen am Vorderrande des 2. bis 8., bei der zweiten des 3. und 5. bis 7. Hinterleibsringes, der einzig mir bekannte Fall, in dem diese Reihe unterbrochen ist; vorwärtsgerichtete Häkchen bei der ersten am Hinterrande des 3., bei der zweiten des 3. und 4. Ringes. Und so noch eine Menge mehr

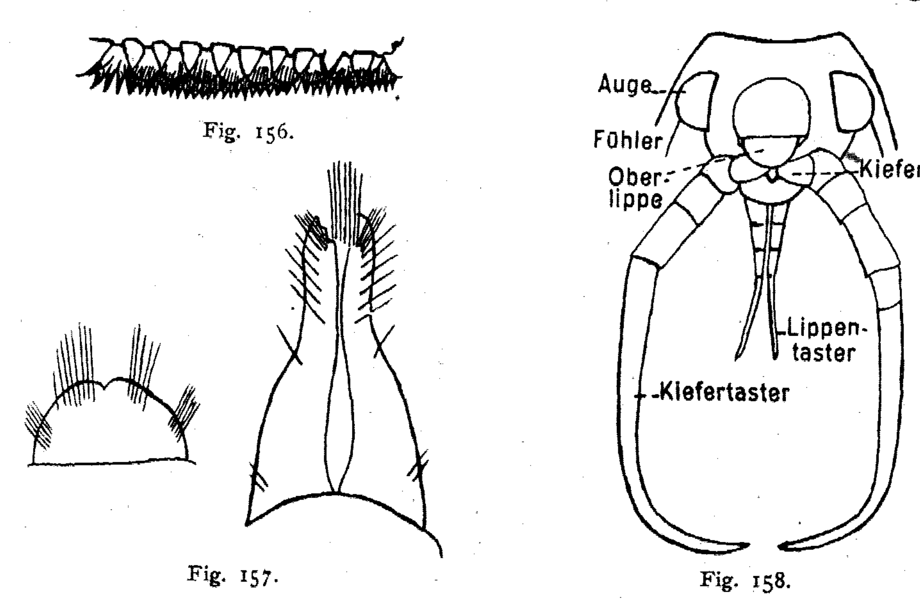


Fig. 156.

Fig. 157.

Fig. 158.

oder minder bedeutender Unterschiede. Das Merkwürdigste aber von allen ist, dass während die erste Art wie alle bekannten Trichopterenpuppen grosse kräftige Mandibeln besitzt (Fig. 158), diese der zweiten Art schon als Puppe so vollständig fehlen, wie sonst der Imago. Es erklärt sich dieser Mangel der Mandibeln dadurch, dass die Larve vor dem Verpuppen das aus moderndem Laube lose zusammengefügte Gehäuse nicht durch einen Deckel verschliesst, also auch keiner Beisswerkzeuge bedarf, um es wieder zu öffnen. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 5. Juni 1887.

Lieber Wilhelm!

Erst vor einigen Tagen schrieb ich Dir, doch möchte ich noch einmal auf die Phryganiden zurückkommen, da ich aus Deinem gestern eingetroffenen Briefe vom 24./4. sehe, dass Du in diesem Jahre wieder so freundlich sein willst, auf dieselben zu achten. —

Kolenati gibt für Limnophiliden und Sericostomiden an, dass ihre jungen Puppen gelb, für Phryganiden und Rhyacophiliden, dass sie grün sind; für Sericostomiden und Rhyacophiliden ist das auch hier Regel, doch für letztere nicht ohne Ausnahme. Diese Farbe ist oft schon deutlich an durchsichtigen Theilen der

Larve zu erkennen und rührt wohl vom Blute her, vielleicht auch vom Fettkörper, was ich noch nicht untersucht. Wenn sie von Kolenati als Familienmerkmal betrachtet wurde, hielt ich sie wenigstens für beständig innerhalb engerer Verwandschaftskreise, bis ich in den letzten Tagen zwei neue grüne Macronema-arten fand, während bei den zwei mir schon bekannten die Farbe gelblich ist. — Willst Du gelegentlich bei Euren Larven und Puppen darauf achten? —

Und dann noch eins: gibt es bei Euch Phryganiden-larven, die ihre Kiemen bewegen? Ich kenne hier nur eine einzige Art, nemlich die in allen Stücken so auffallende Macronema mit kinnbackenloser Puppe; die Kiemen schlagen kräftig, etwa wie bei Corydalis-larven und zwar nach innen und hinten. —

Bei allen anderen Larven, auch denen der drei anderen Macronema-arten wird der Athemstrom durch wellenförmige Bewegung des Hinterleibes erzeugt. —

Hier in flüchtiger Skizze die Anordnung der Kiemen bei den Larven der 4 Macronema-arten:

Fig. 159.

Von IV habe ich nur eine Larve, bei der ich, da sie noch lebt, über die Zahl und Stellung der Kiemen an den hinteren Ringen noch nicht ins Reine gekommen. Die Macronema-larven scheinen sich in der Gefangenschaft sehr gut zu halten und sind, da sie moderndes Holz und Blätter fressen, leicht zu füttern. Die 4 Arten fand ich alle in dem Bache hinter meinem Berge; gleichzeitig traf ich da die Puppe eines Wasserschmetterlings, deren Gespinnst mit Steinchen bedeckt war, so dass ich sie als Hydropsychidenpuppe eingesammelt hatte, bis mich bei Ablösung der Steinchen die Luft im Gespinnst eines Besseren belehrte; hoffentlich wird sich aus der Puppe der Schmetterling entwickeln. . . . .

Aus dem Relatorio vom ersten Halbjahr 1887.

Seit vielen Jahren kenne ich eine Bryozoenart der Gattung Plumatella, welche hier in manchen Bächen sehr häufig vorkommt. Nachdem mein Bruder über diese Bryozoe mit Dr. Carl Kraepelin in Hamburg gesprochen hatte, der sich mit Süsswasserbryozoen beschäftigt, so bat dieser mich um einige Stücke dieser ersten Süsswasserbryozoe aus Süd-Amerika. Ich erfüllte das Begehren, und Dr. Kraepelin war, wie er mir in einem Brief vom 10. März d. J. schrieb, sehr erstaunt, dass unsere Art die Plumatella emarginata Allm. aus Europa war. Was ihn am meisten überraschte war, dass in einem subtropischen Lande eine Art lebte, welche „statoblasten" erzeugte, die in Europa den Thieren dazu dienen, die Härte des Winters zu überdauern.

Aus dem Relatorio October—December 1885 [1]).

Feigenuntersuchungen.

In meinem Bericht über das dritte Vierteljahr dieses Jahres sprach ich von der Arbeit Gustav Mayr's über Feigeninsekten, in der 38 neue Arten aus Feigen vom Itajahy beschrieben wurden. Kurze Zeit danach erschien ein anderes bedeutendes Werk (Die Geschlechterdifferenzirung bei den Feigenbäumen, vom Grafen zu Solms-Laubach), in dem der Graf Solms-Laubach von seinen Untersuchungen über die Feigen der Insel Java berichtet. Unter den Ergebnissen dieser Untersuchungen sind besonders bemerkenswerth:

1) Die endgültige volle Bestätigung meiner Ansichten über die Geschlechtsverhältnisse der Feigenbäume, welche den früher vom Grafen Solms-Laubach vertretenen entgegengesetzt sind. Mit Bezug auf diese meine Ansichten sagt der Verfasser, dass durch seine Arbeiten „die Anschauungen dieses hervorragenden Biologen ganz und voll bestätigt werden". Ausser Ficus Carica sind auch verschiedene andere Arten der Insel Java diöcisch (Ficus hirta Vahl, diversifolia Bl., F. Ribes Miq., F. subopposita Miq., F. canescens Kurz, F. lepicarpa Miq.), wie ich es 1882 vorausgesagt hatte („Kosmos", Vol. XII, pag. 313) [2]).

---

1) 1. Juli 1887. An diesem Tage beendete Fritz Müller den letzten Halbjahrsbericht an das Museum in Rio de Janeiro, in welchem über Feigeninsekten Mitteilungen enthalten waren. Der Uebersichtlichkeit wegen sind hier alle Mitteilungen über den Gegenstand, welche in den noch im Konzepte erhaltenen portugiesisch geschriebenen Viertel- und Halbjahrsberichten seit Oktober 1885 aufgefunden wurden, in deutscher Uebersetzung zusammengefaßt. Diese Mitteilungen ergänzen in wertvoller Weise die bereits in den Ges. Schriften veröffentlichten Arbeiten, insbesondere lassen sie die ausserordentlich breite Grundlage des Tatsachenmaterials erkennen, auf welcher die Schlussfolgerungen Fritz Müllers ruhen. In den Briefen aus jenen Jahren waren zahlreiche Mitteilungen über Feigenwespen zerstreut. Sie konnten nun dank der Erhaltung dieser Berichte zum grössten Teile fortgelassen werden, und nur einige Stellen sind aufgenommen, die besonders bezeichnende Kunde davon geben, mit welcher Hingabe durch Jahre hindurch Fritz Müller gerade diesen Untersuchungen seine ganze Kraft widmete. Von den in sauberer Reinschrift mit zahlreichen Zeichnungen und mit ausgiebigem Belegmaterial dem Museum in Rio eingereichten Berichten selbst ist nach Mitteilungen Ule's aus der Zeit, als dieser am Museum angestellt war, nichts erhalten.

2) Ges. Schriften, S. 937.

2) Die äusserst bemerkenswerthe Entdeckung des Dimorphismus der weiblichen Feigenblüten, von denen die einen Früchte erzeugen, während andere sich in Gallen verwandeln („Samenblüten" und „Gallenblüten"). Jene haben einen weit längeren Griffel und wohlentwickelte Narbe, das Ovarium wird durch die Länge des Griffels den Stichen der betreffenden Insecten unzugänglich; diese unterscheiden sich durch den kürzeren Griffel und die mehr oder weniger verkümmerte Narbe. (Siehe Figur 155.) Ich versuchte festzustellen, ob dieser Dimorphismus der weiblichen Blüten auch bei unseren Feigen sich findet und fand ihn sehr ausgeprägt bei allen Arten, die ich bisher untersuchen konnte; die Länge des Griffels ist sehr verschieden bei den beiden Blütenformen, aber die Narbe scheint auch bei den „Gallenblüten" gut entwickelt und thatsächlich fand ich auch einige Male, wenn schon selten, Früchte, die von Gallenblüten entwickelt waren.

Was die in unseren Feigen lebenden Insecten angeht, so war ich bei Lösung einiger Räthsel, welche ihre Classification bietet, glücklicher, als ich gehofft hatte. In der Arbeit von G. Mayr waren, wie ich schon sagte, 38 neue Arten beschrieben, deren Vertheilung auf 8 Feigenarten, die ich 1880 und 1881 untersuchte, die folgende Tafel zeigt, in der ich mit ♂ die geflügelten und mit ♂′ die ungeflügelten Männchen bezeichnete[1]).

Man sieht, dass unter den 38 Arten 15 waren, von denen nur Männchen, und 8, von denen nur Weibchen bekannt waren, und unter den 12 neuen Gattungen waren fünf (Nannocerus, Physothorax, Critogaster, Ganosoma und Plesiostigma) nur im männlichen, eine einzige (Tetragonaspis) im weiblichen Geschlecht.

Bei der ersten Feigenart, welche zur Gattung Pharmacosycea gehörte, konnte ich vom 2. October bis 14. December die Feigen von 6 verschiedenen Bäumen untersuchen. Aus diesen Feigen beschreibt G. Mayr die folgenden Arten:

Tetrapus americanus ♀♂′,
Critogaster singularis ♂′.
Critogaster piliventris ♂′,
Critogaster nuda ♂′,
Trichaulus ♀♂.

Es schien auch auf den ersten Blick, dass den drei Critogaster-arten die Weibchen fehlen; doch überzeugte ich mich ohne grosse Schwierigkeit davon, dass die Critogaster flügellose Männchen von Trichaulus sind, und dass bei dieser Gattung ein und dieselbe Art gleichzeitig geflügelte und ungeflügelte Männchen haben kann. Bald traf ich auch noch zwei weitere Arten von Weibchen, so dass nun keinem der drei ungeflügelten Männchen mehr die Gefährtin fehlte. Viel schwieriger war, und es glückte mir erst nach vieler Arbeit, mit Sicherheit festzustellen, welche Art Weibchen zu jeder Art Männchen gehörte; denn in den Feigen der fünf ersten Bäume, die ich untersuchte, fanden sich sehr häufig alle drei Arten in derselben Feige; in denen der sechsten Feige fehlte Critogaster nuda ♂′, wie auch die geflügelten Insecten, deren Zugehörigkeit zur selben Art mir übrigens schon bekannt war. Die geflügelten Männchen sind viel seltener, als die ungeflügelten; von Critogaster singularis (dessen Weibchen Trich. versi-

1) Die Tafel ist nicht erhalten.

color ♀ ist) fand ich nicht ein einziges, obwohl diese Art unter den dreien die häufigste ist. Von Cr. piliventris fand ich nur eines unter Hunderten von Weibchen, bei Cr. nuda übertrifft die Zahl der geflügelten Männchen um mehr als 10 % die der Weibchen.

Ich sende dem Museum Alkoholstücke der verschiedenen Insecten, die in den Feigen von Pharmacosycea leben, und welche sämmtlich zu anderen Arten, ja Gattungen gehören, als diejenigen, welche man in den Feigen der verschiedenen Urostigma-arten antrifft.

In einer der sehr zahlreichen Feigen von Pharmacosycea, die ich öffnete und auf Insecten untersuchte, fand ich etwa 80 Männchen von Tetrapus ohne ein einziges Weibchen, während im allgemeinen die Weibchen zahlreicher als die Männchen sind; man weiss, dass bei Bienen und verschiedenen anderen Hymenopteren aus befruchteten Eiern Weibchen hervorgehen, und aus unbefruchteten Männchen. Es ist also wahrscheinlich, dass jene zu unfreiwilligem Coelibat verurtheilten Männchen Abkömmlinge eines unbefruchteten Weibchens waren, welches als unbefleckte Jungfrau in die Feige schlüpfte und dort seine Eier ablegte. Einen ähnlichen Fall hatte ich im April bei einer Feige einer Urostigma-art (VII) gefunden, in der sich nur Männchen von Blastophaga brasiliensis befanden [1]).

Vom 17. December bis Ende des Monats konnte ich reichlich Feigen einer Urostigma-art (V) untersuchen, die alle von einem Baume stammten, aus dessen Früchten ich schon 1880 zahlreiche Insecten gezogen hatte. Es war ein weit schwierigerer Fall, als bei Pharmacosycea. Die Zahl der von G. Mayr beschriebenen Arten beläuft sich auf 20, und nur bei 9 sind die Männchen beschrieben (Physothorax disciger, Ph. annuliger, Ganosoma parallelum, Gan. attenuatum, Plesiostigma bicolor, Heterandrium longipes, Aepocerus flavomaculatus, Aep. punctipennis und Aep. inflaticeps); bei 4 Arten sind nur Weibchen beschrieben (Tetrag. flavicollis, gracilicornis, forticornis und Aep. emarginatus). Es gab aber dabei noch eine weit grössere Schwierigkeit; bei den Bäumen von Pharmacosycea war es leicht, unverletzte Feigen zu erlangen, aus denen noch kein Insect ausgeschlüpft war; dagegen war der Baum von Urostigma sehr hoch, und ragte über alle Waldbäume ringsum weit hervor; die Feigen waren also vollkommen unerreichbar. Nun fallen die Feigen von selbst erst zur Erde, wenn alle geflügelten Insecten ausgeflogen sind; es war also nothwendig, auf die noch nicht ganz reifen Feigen zurückzugreifen, welche die Papagaien herunterwerfen, und diese waren beinahe sämmtlich von den Papagaien durchlöchert, so dass die geflügelten Insecten durch die Oeffnung entschlüpft waren. Unter den Tausenden von Feigen, welche den Boden bedeckten, fanden sich nur sehr wenige, in denen noch geflügelte Insecten waren, und beinahe keine, bei der es sicher war, dass noch kein Insect ausgeschlüpft wäre. Ich entnahm die Insecten von 40 offenbar noch unverletzten Feigen und bewahrte sie getrennt für sich in kleinen Gläsern, alsdann schritt ich zur sorgfältigen Untersuchung dieser 2148 Insecten, wobei es häufig nöthig war, das Mikroskop zu benutzen (z. B. um die Männchen von Colyostichus von denen mancher Aepocerus-arten, die Physothorax von Ganosoma zu unterscheiden u. s. w.). Es war eine Arbeit vieler Tage, welche das folgende Ergebniss zeitigte:

1) Ges. Schriften S. 938.

Ficus V.	Blastophaga brasiliensis ♂'	Blastophaga brasiliensis ♀	Ganosoma ♂'	Tetragonospis ♀	Physothorax disciger ♂'	Diomorus variabilis ♂	Diomorus variabilis ♀	Diomorus variabilis ♀'	Decatoma	Heterandrium longipes ♂'	Colyostichus longicaudis ♂	Colyostichus longicaudis ♀	Aëpocerus inflaticeps ♂'	Aëpocerus ♂	Aëpocerus ♀	Genus novum?	
No. 1	.	.	7	41	.	.	.	.	1	.	.	.	.	9	.	.	58
2	.	3	12	26	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	44
3	2	15	10	10	.	1	.	.	.	2	3	3	.	15	5	.	66
4	4	8	7	21	.	3	.	.	.	5	1	5	4	8	11	.	77
5	5	9	.	24	1	2	.	.	.	2	2	2	8	22	14	.	91
6	.	.	1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11	18	.	38
7	.	.	9	20	.	.	.	.	.	1	.	1	2	9	.	.	42
8	.	.	8	28	.	.	.	.	.	2	.	1	10	11	4	.	64
9	2	.	9	54	.	1	.	.	.	.	.	.	1	11	.	1	79
10	.	.	11	36	.	.	.	.	.	1	.	3	.	8	3	.	62
11	2	.	6	10	1	1	.	.	.	1	1	1	.	13	2	.	41
12	.	2	9	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	33
13	2	4	2	47	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	14	.	77
14	1	.	6	38	.	2	.	.	.	.	.	.	1	8	.	.	56
15	.	15	5	23	.	1	.	.	.	.	.	2	.	9	.	.	55
16	.	5	4	30	.	5	.	.	.	.	.	4	1	7	2	.	58
17	.	16	5	23	.	1	.	.	.	1	1	2	.	3	.	.	52
18	1	.	6	37	.	9	1	.	.	1	2	1	.	1	.	.	59
19	.	1	15	37	1	5	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	61
20	.	.	6	19	.	1	.	.	.	.	2	.	1	26	4	.	59
21	1	2	7	15	.	1	2	1	.	.	.	1	.	7	2	.	39
22	.	1	6	5	.	.	.	.	.	.	1	.	1	3	2	.	19
23	.	.	14	52	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	67
24	3	1	7	36	.	.	2	.	.	2	3	1	3	10	21	.	89
25	6	1	11	25	.	2	.	.	.	4	1	7	1	3	3	.	64
26	2	60	5	22	1	5	.	.	.	1	1	3	2	8	7	.	117
27	.	.	.	1	.	.	.		.	.	.	.	1	1	3	.	6
28	.	12	3	31	2	4	.	.	2	2	1	2	.	.	.	1	60
29	.	.	13	25	1	.	.	.	.	.	.	1	.	7	.	.	47
30	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	1	31
31	4	.	7	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
32	2	2	12	23	.	.	.	.	.	.	.	.	6	17	6	.	68
33	4	6	14	7	.	1	1	.	1	1	.	.	1	8	.	.	44
34	.	1	8	21	1	10	.	.	2	.	2	7	.	7	.	.	59
35	1	.	.	15	.	.	.	.	1	1	.	7	.	.	.	.	25
36	.	.	2	.	1	2	.	.	.	8	2	6	.	1	.	.	22
37	3	19	2	17	1	3	.	.	1	1	.	4	.	1	.	.	52
38	7	.	8	16	.	.	.	.	.	2	.	2	2	5	1	.	43
39	.	.	3	2	1	1	.	.	1	1	.	2	1	5	7	1	25
40	.	1	10	51	.	2	.	.	2	2	2	2	1	8	2	.	83
	52	184	270	944	13	64	6	1	11	41	25	74	54	272	133	4	2148

I. I. 86.

♂' mares sine alis. ♀' feminae sine alis.
♂ mares cum alis. ♀ feminae cum alis.

Von Ganosoma wurde fast ausschliesslich G. attenuatum, von Tetragonaspis fast nur T. gracilicornis gesehen, so dass diese beiden sicher als ♂' und ♀ zusammengehören; nur selten kamen G. robustum und parallelum, T. flavicollis und forticornis vor.

Ausser dem einen, unter No. 21 erwähnten flügellosen Weibchen wurde noch ein zweites ganz ähnliches gesehen; Gestalt im allgemeinen ganz wie Diomorus; Farbe bräunlichgelb wie bei verschiedenen, die Feigen nicht verlassenden flügellosen ♂; Fühler an Physothorax erinnernd. Als fünfte Form dieser Art kam einmal ein flügelloses ♂ vor, von Gestalt und Farbe eines Diomorus, aber auch schon mit verkürzten Fühlern. Dass Physothorax disciger als ♂' zu Diomorus gehört, wurde übrigens schon vorher sichergestellt. —

Dass Heterandrium longipes als ♂' zu Colyostichus gehört, darüber lässt wohl sein Vorkommen in den 40 auf ihre Feigenwespen vollständig untersuchten Feigen keinen Zweifel.

Die geflügelten ♂ und ♀ von Aëpocerus sind nicht näher der Art nach untersucht worden; doch scheint es nach anderweitigen Beobachtungen sicher, dass Aëpocerus emarginatus als ♀ zu Aëpocerus inflaticeps gehört.

Diese Liste ergibt in vielen Fällen nicht eine vollständige Aufzählung der Insecten aus den betreffenden Feigen. Aus manchen Feigen (z. B. No. 22, 27, 31, 36) waren viele geflügelte Insecten entweder noch in den betreffenden Gallen eingeschlossen, oder schon aus den Feigen ausgeschlüpft; bei anderen waren die ungeflügelten Männchen von Bl. G. Phys. schon tot und zum Theil oder auch sämmtlich so verschimmelt, oder mit Feigenmilch verklebt, oder auch durch Käferlarven und Ameisen zernagt, dass es unmöglich war, sie zu sondern, zu zählen und zu classificiren. Trotz dieser Lücken glaube ich, dass man die folgenden Schlüsse aus der Zusammenstellung ziehen kann, Schlüsse, die übrigens auch fast sämmtlich durch viele andere, hier nicht erwähnte Beobachtungen bestätigt werden:

1) Die Zahl der Blastophaga beträgt nur etwa ein Zehntel aller Insecten; daher ist es wenig wahrscheinlich, dass sie bei der Befruchtung dieser Urostigma-Art die Hauptrolle spielen, wie sie es bei Ficus Carica und vielen anderen Feigen Ostindiens thun. Noch ein anderer Umstand dient zur Stütze dieser Ansicht. Auf der Insel Java fand der Graf Solms-Laubach bei 10 Feigenarten ebensoviel Blastophaga-arten, von denen jede auf eine einzige Feigenart beschränkt war. Dagegen lebt unsere Bl. brasiliensis in 6 von den 8 untersuchten Feigenarten. Sie muss also sehr häufig Pollen einer fremden Art mitbringen, der nicht zur Befruchtung der Blüten derjenigen Feigen dienen kann, in denen sie ihre Eier ablegt. Bei der Feige, um die es sich hier handelt, scheint die Hauptrolle bei der Befruchtung der Tetragonaspis gracilicornis zuzukommen, die nicht nur das häufigste aller Insecten ist, sondern anscheinend auch auf diese Feige allein beschränkt zu sein scheint. — In einer unverletzten Feige, welche ich am 21. December fand (und die nicht in der Liste der 40 sämmtlich in den letzten Tagen des Monats gesammelten enthalten ist), waren zahlreiche Stücke von Tetrag. grac. und einige von Ganosoma attenuatum die einzigen Bewohner; es war keine Blastophaga noch sonst ein Insect darin enthalten. In zwei Feigen fand ich am 22. ebenfalls Tetragon. gracilicornis in grosser Zahl, Ganos. atten. und einige wenige andere Insecten, aber keine einzige Blastophaga.

2) Die Arten von Ganosoma sind die ungeflügelten (flügellosen) Männchen von Tetragonaspis. Offenbar können die 944 Tetragonaspis♀ zu Männchen nur die 270 Ganosoma♂ haben und umgekehrt. Die Weibchen gehören sämmtlich zu Tetr. gracilicornis, und die Männchen zu Ganosoma attenuatum; so scheint es zweifellos, dass diese beiden von G. Mayr beschriebenen Arten nichts sind, als Männchen und Weibchen ein und derselben Art; aber in diesem Falle müssen unter dem Namen G. attenuatum verschiedene Arten vereinigt sein, wie schon G. Mayr selbst vermutete, weil G. attenuatum sich auch in verschiedenen anderen Feigen findet, während Tetr. gracilicornis auf diese eine Art beschränkt zu sein scheint.

3) Physothorax disciger ist das flügellose Männchen von Diomorus variabilis. Alle Feigen, welche ich vom 17. bis 20. December sammelte, waren von den Papagaien angebohrt und desshalb ohne geflügelte Insecten; ich fand in ihnen besondere Gallen, die viel grösser waren, als die von Blastophaga, Tetragonaspis u. s. w., und diese Gallen schienen keine Beziehung zu den Blüten der Feige zu haben. Sie waren ziemlich häufig; ich fand sie in 254 von 505 Feigen, und die Zahl wechselte von 1 bis 48 in derselben Feige; die Gesammtzahl der Gallen war 807. Die grösste Zahl der Gallen war schon leer; ich bewahrte die noch ge-

schlossenen in einem Glase auf, und aus ihnen kamen in den nächsten Tagen Weibchen und geflügelte Männchen von Diomorus variabilis und einige wenige Physothorax disciger, so dass es schon hiernach wahrscheinlich wurde, dass die letzteren ungeflügelte Männchen von Diomorus waren. Ausser dem Umstand, dass er sich in denselben Gallen entwickelt, stimmt Physothorax auch mit Diomorus in der eigenthümlichen Bildung der Hinterbeine und besonders der männlichen Geschlechtsorgane überein.

Die hieraus sich ergebende Wahrscheinlichkeit dafür, dass Physothorax das flügellose Männchen von Diomorus sei, wurde zur Gewissheit durch ein Männchen, welches am 20. December einer der Gallen entschlüpfte, und sich durchaus als eine Zwischenform zwischen den geflügelten (Diomorus) und ungeflügelten (Physothorax) Männchen erwies; es hatte noch die metallische Farbe von Diomorus, wenn auch weniger glänzend; es hatte noch Flügel, wenn auch sehr kleine und zum Fliegen untaugliche; und ebenso hatten die Fühler eine Zwischenform zwischen den ausserordentlich verschiedenen Fühlern der beiden Gattungen, welchen sie G. Mayr zutheilt. Es war also das neue Zeugniss, welches die Untersuchung der 40 Feigen unserer Tabelle geben musste, schon überflüssig. Wie zu erhoffen, war aber auch dieses der Zusammengehörigkeit beider Arten durchaus günstig, denn Physothorax wurde in 11 von den 40 Feigen gefunden und nur in zweien ohne Diomorus, und wenigstens in einem dieser beiden Fälle (No. 31) waren schon alle geflügelten Insecten bis auf 4 Tetragonaspis aus der Feige ausgeschlüpft. Da ich von Diomorus spreche, so kann ich ein ungeflügeltes oder beinahe ungeflügeltes Weibchen (es hatte noch Flügelrudimente) nicht unerwähnt lassen, welches ich in einer Feige (No. 21) in Gesellschaft zweier geflügelter Weibchen und eines geflügelten Männchens von Diomorus variabilis antraf. Es zeigte beinahe alle Merkmale der Diomorus-Weibchen, besonders den sehr charakteristischen Legestachel (ovipositor), unterschied sich von ihnen aber ausser durch das Fehlen der Flügel durch die bräunlich-gelbe Farbe, die allen ungeflügelten Insecten gemeinsam ist, welche nicht ans Tageslicht kommen, und auch die sehr kurzen Fühler, die man ebenfalls bei allen ungeflügelten Feigeninsecten antrifft. Ich weiss nicht, wozu ein solches ungeflügeltes Weibchen in einer schon reifen Feige dienen mag, noch wie es sich solle fortpflanzen können.

4) Physothorax annuliger ♂ und Plesiostigma bicolor ♂ gehören wahrscheinlich zur selben Art. Diesmal fand ich die beiden Insecten nicht; aber da Plesiostigma dem Diomorus sehr nahe steht, z. B. das ganz gleiche Flügelgeäder besitzt, und ausserdem mit Physothorax in einem der ausserordentlichsten Merkmale übereinstimmt, nemlich eine kleine schwarze Blase unbekannter Bedeutung an jeder Seite der Metathorax besitzt (daher der Name Physothorax), so zögere ich nicht, diese Vermuthung auszusprechen. Wahrscheinlich werden die bisher noch unbekannten Weibchen von Plesiostigma, wie bei der Gattung Diomorus den geflügelten Männchen sehr ähnlich sein.

5) Heterandrium longipes ♂ ist das flügellose Männchen von Colyostichus longicaudis ♀♂. Es ergibt sich dies deutlich aus der Uebersicht. Nur einmal unter 20 Fällen wurde Heterandrium ohne Colyostichus gefunden, und in diesem Falle (No. 33) war es beinahe sicher, dass die Mehrzahl der geflügelten Insecten schon die Feige verlassen hatte; denn bei 14 ♂ von Tetragonaspis fanden sich nur noch 7 ♀, während nach der allgemeinen Regel bei dieser Art die Weibchen viel

zahlreicher als die Männchen sind. Ausserdem beobachtet man eine bestimmte Beziehung zwischen den Zahlen der Weibchen von Colyostichus und denen von Heterandrium, indem die letzteren zahlreicher sind bei denselben Feigen (4, 25 und 36), in denen auch jene über die gewöhnliche Zahl hinausgehen. Angesichts dieser Thatsache werden entweder die Gattungen Heterandrium und Colyostichus in eine vereinigt werden müssen, oder das Heterandrium longipes (und wahrscheinlich auch Heterandrium nudiventre, in dem ich das ungeflügelte Männchen von Col. brevicaudis vermuthe) muss zur Gattung Colyostichus übertragen werden.

6) Aepocerus emarginatus ♀ ist das Weibchen von Aepocerus inflaticeps ♂♂'. Ich fand einmal das flügellose Männchen des letzteren mit jenem in copula.

7) Aepocerus excavatus ist wahrscheinlich ein Parasit von Diomorus variabilis. Wenigstens erhielt ich einige wenige Stücke der ersteren Form aus Gallen, welche mit den von letzterer erzeugten übereinstimmten.

Ausser den von G. Mayr beschriebenen Arten fand ich diesmal zwei neue, von denen eine eine neue Gattung bilden muss, während die andere zur Gattung Decatoma gezogen werden dürfte. —

Aus dem Relatorio Januar—März 1886.

Das erste Vierteljahr dieses Jahres war ganz der Untersuchung der in unseren Feigen lebenden Insecten gewidmet. Ich konnte Feigen vier verschiedener Urostigma-Arten untersuchen, und deren Prüfung trug nicht nur zur Klärung der Klassifikation, sondern auch der Biologie dieser interessanten Insecten bei.

Ich werde mit den auf die Klassifikation bezüglichen Thatsachen beginnen. Gegen Ende Februar fand ich einen zweiten mit reifen Früchten beladenen Baum von Urostigma V, bei der ich ja schon im December v. J. die Feigen eines anderen Baumes untersucht hatte. Die Entfernung beider Bäume von einander konnte nicht viel über 100 m betragen, und dennoch schlossen die Feigen des zweiten Baumes einige Insecten-Arten ein, welche ich niemals in denen des ersten gesehen habe. Leider waren die Tausende von Feigen, mit denen sich nach und nach der Boden bedeckte, beinahe sämmtlich entweder von den Papagaien angebohrt, oder schon reif und desshalb ohne geflügelte Insecten. Sehr reich vertreten waren in den Feigen dieses zweiten Baumes die grossen Gallen, welche aus der Wand der Feige und nicht aus den Ovarien ihrer Blüten entstehen, und diese Gallen gehörten zwei verschiedenen Arten an. Die einen waren ganz kurz mit breiter Grundfläche der Wand der Feige angeheftet, und diese allein wurden in den Feigen des ersten Baumes angetroffen; die anderen waren von einem mehr oder weniger langen Stiele getragen. Wenn jene an gewisse Balaniden unter den Rankenfüssern erinnern (Cirripedios Balanideos), so können diese mit den Lepadiden verglichen werden; ich will sie also mit dem Namen balanenförmig (balaniformes) und Lepaden-förmig (lepadiformes) bezeichnen. Von 100 Feigen, bei denen ich die Zahl der in ihnen enthaltenen grösseren Gallen zählte, erwies sich nur eine frei davon, eine solche Galle fand sich bei 3, 2 bei 7, 3 bei 6, 4 bei 13, 5 bei 16, 6 bei 10, 7 bei 5, 8 bei 7, 9 bei 5, 10 bei 7, 11 bei einer, 12 und 13 bei 4, 14, 16, 17 und 19 bei je einer, 20 bei 3, 22, 23, 34 und 42 bei einer der Feigen, und die Gesammtzahl dieser Gallen bei den erwähnten 100 Feigen war 791, davon 606

balanenförmig und 185 lepadenförmig. Meist kamen beide Arten in derselben Feige vor, wobei zu bemerken ist, dass, wenn die Insecten aus der Mehrzahl der balanenförmigen Gallen entschlüpft waren, beinahe alle lepadenförmigen noch geschlossen waren. Ich bewahrte die beiden Gallenarten getrennt auf, und wie zu erwarten war, entschlüpften ihnen verschiedene Insectenarten. Aus den balanenförmigen Gallen kam der Diomorus variabilis G. Mayr und die Cecidomyia (Diplosis) Mülleri Karsch, von der ich ebenfalls schon einige Stücke aus den Gallen des ersten Baumes erhalten hatte; diese Diptere ist nach der Mittheilung des ausgezeichneten Dipterologen Dr. Friedr. Karsch zu Berlin dadurch interessant, dass sie die erste aus der überaus zahlreichen Familie der Cecidomyiden ist, welche in Feigen gefunden wird. Ausserdem erhielt ich aus den balanenförmigen Gallen eine sehr kleine Hymenoptere, ohne Zweifel einen Parasiten von Diomorus variabilis, und von dieser kamen zahlreiche Stücke aus ein und derselben Galle. Sie gehört nicht zur Familie der Chalcididen, der alle übrigen Feigenhymenopteren mit Ausnahme des zierlichen Psenobolus pygmaeus Reinh. angehören. Aus den lepadenförmigen kam eine neue Diomorus-Art heraus, dem D. variabilis sehr ähnlich, von dem indessen die Weibchen leicht durch ihren viel längeren Legestachel (ovipositor) und durch die dunkle Farbe der Beine, die ungeflügelten Männchen (Physothorax G. Mayr) durch die sehr helle Farbe, von welcher der fast schwarze Kopf auffallend absticht, leicht unterschieden werden. Unter den lepadenförmigen Gallen traf ich eine, die mit einem sehr kleinen Loch angebohrt war, und beim Oeffnen sah ich, dass durch dies kleine Loch ein Physothorax eingedrungen war, der sich zur Seite des noch in der Galle eingeschlossenen Weibchens befand, und so den letzten Zweifel zerstreute, der noch darüber bestehen konnte, dass Physothorax das ungeflügelte Männchen von Diomorus ist. Unter den aus den balanenförmigen Gallen hervorkommenden Insecten begegnete ich diesmal nicht (wie bei dem ersten Baum) dem Aepocerus excavatus G. Mayr, der wahrscheinlich ein Parasit von Diomorus variabilis ist; in den lepadenförmigen Gallen waren dagegen die Aepocerus noch zahlreicher als die Diomorus; sie gehörten zu zwei oder drei verschiedenen Arten, von denen wenigstens eine neu war.

Von Urostigma VIII, deren Feigen sich von allen unseren übrigen Arten dadurch unterscheiden, dass ihr Auge im Grunde einer kleinen grubigen Vertiefung liegt, konnte ich im Januar nur einige kleine Gallen untersuchen, welche ich leider erst einige Tage, nachdem sie gesammelt waren, erhielt. Von den 109 Feigen waren 20 schon vollkommen reif, und auch aus den meisten anderen waren die geflügelten Insecten schon ausgeschlüpft. Wenigstens fand ich in einer Feige drei grosse balanenförmige Gallen, aus denen drei geflügelte Männchen kamen, und unter den Insecten, die aus den anderen Feigen gezogen wurden, fand ich 3 Weibchen derselben Art, welche weder zu Diomorus noch Aepocerus gehörte, sondern zu einer wahrscheinlich neuen, oder wenigstens in G. Mayr's Arbeiten über Feigeninsecten nicht erwähnten Gattung. Sie unterscheidet sich von allen erwähnten Gattungen durch ihre Fühler, und durch das Flügelgeäder, dessen Marginaltheil sehr kurz ist, während der Postmarginaltheil fehlt. (Zu dieser selben Gattung gehört eine andere kleinere Art, die ich im December v. J. in den Feigen von Urostigma V fand und in meinem vorigen Bericht erwähnte.) Ausserdem fand ich in diesen Feigen von Urostigma VIII die Blastophaga bifossulata, eine Tetragonaspis-Art, und ein Pärchen von einer Aepocerus-Art.

Von Urostigma II steht ein grosser Baum auf einer Weide etwa 6 Kilometer von meinem Hause. In deren Feigen lebt der höchst merkwürdige Nannocerus biarticulatus und einige andere Insecten, die bisher in andern Feigenarten noch nicht angetroffen wurden (Tetragonaspis coriariae, Decatoma longiramulis und Heterandrium biannulatum). Ich fand von dieser Feige während des Vierteljahres nur zwei Früchte mit Insecten, obwohl ich besagten Baum wiederholt besuchte. Glücklicherweise waren beide von grossem Werth für die Lösung der Fragen nach der Klassifikation ihrer Bewohner. In der ersten Feige (gefunden am 23. Januar) waren lepadenförmige Gallen, aus denen ein Pärchen von Aepocerus und ein Weibchen eines Diomorus ausschlüpften, welch letzteres sich durch erheblich kürzeren Legestachel von Diomorus variabilis und noch mehr von dem Diomorus der lepadenförmigen Gallen der Urostigma V unterschied, mit dem es in der dunklen Farbe der Beine übereinstimmt; in derselben Feige waren ausserdem Ganosoma, Tetragonaspis, Heterandrium nudiventre, Colyostichus longicaudis und brevicaudis und ein Stück von **Nannocerus biarticulatus!**

Bei der grossen Aehnlichkeit zwischen Physothorax und Nannocerus (besonders in den räthselhaften dunklen Bläschen des Mesothorax, welche beide besitzen) hege ich beinahe keinen Zweifel daran, dass Nannocerus biarticulatus das ungeflügelte Männchen des Diomorus dieser Feige ist, wie Physothorax disciger dasjenige von Diomorus variabilis. Man könnte ihn einen gesteigerten (exagerado) Physothorax nennen; denn die Fühler der geflügelten Insecten von Diomorus haben 13 Glieder, die von Physothorax kaum 9, und bei denen von Nannocerus ist diese Zahl auf zwei reducirt! Ich hoffe, dass die unreifen Feigen, welche noch in grosser Zahl die Zweige des Baumes bedecken, mir im April oder Mai die endgültige Bestätigung dieser Vermuthung liefern werden. — In der zweiten Feige (am 10. Februar gefunden) wurden folgende Insecten angetroffen: Drei Weibchen von Blastophaga brasiliensis, zwei Männchen (Ganosoma) und sieben Weibchen von Tetragonaspis, zwei Weibchen von Heterandrium biannulatum, acht ungeflügelte Männchen von Heterandrium nudiventre, zwei geflügelte Männchen und 22 Weibchen von Colyostichus longicaudis. Die Folgerung erschien nun zwingend, dass Heterandrium nudiventre das ungeflügelte Männchen von Colyostichus longicaudis sei; diese Folgerung ist aber unvereinbar mit der im December v. J. aus der Untersuchung der Feigen von Urostigma V gewonnenen, dass nemlich Colyostichus longicaudis zum ungeflügelten Männchen das Heterandrium longipes habe. Ich werde auf diese einander widersprechenden Ergebnisse zurückzukommen haben.

Ich untersuchte endlich die Feigen zweier sehr ähnlicher und wahrscheinlich mit Urostigma VII zusammenfallender Bäume. Von dieser Urostigma VII sammelte ich 1880 und 1881 die Insecten von verschiedenen Bäumen, die heut schon nicht mehr existiren. Einer dieser zwei Bäume ist alt, seine Zweige waren von einer Unzahl von Feigen bedeckt; ich öffnete mehr als 1600 davon. Unter den Insecten waren am zahlreichsten vertreten Blastophaga brasiliensis und Tetragonaspis sp. mit ihren ungeflügelten Männchen (Ganosoma). Sehr häufig waren auch Colyostichus brevicaudis und Heterandrium nudiventre, und zwar in solchem Grade, dass in diesen Feigen das genannte Heterandrium das ungeflügelte Männchen von Col. brevicaudis und nicht von Col. longicaudis zu sein schien; denn etztere Art war sehr selten, und ich konnte in so vielen Feigen kaum etwas mehr

als 20 ♀ davon sammeln. Um jeden Zweifel zu zerstreuen, so fand ich (am 14. März) eine noch unverletzte Feige, in der sich gar keine anderen Insecten, sondern nur 3 Weibchen und ein geflügeltes Männchen von Colyostichus brevicaudis und 9 Heterandrium nudiventre fanden. Ausser diesen fand ich in den Feigen eben desselben Baumes wenige Stücke verschiedener Arten von Aepocerus, ein Pärchen (geflügeltes Männchen und Weibchen) von Heterandrium (uniannulatum?), ein Pärchen von Decatoma aequiramulis und etwa 50 Männchen und Weibchen von Psenobolus pygmaeus Reinh. Dieser einzige Vertreter der Familie der Braconideen fand sich stets in Gesellschaft von Tetragonaspis, auf welchem er wahrscheinlich parasitirt. Diese Ausbeute an Insecten lohnte gewiss nicht die Arbeit der Untersuchung einer so übergrossen Zahl von Feigen, und ich hätte sie nicht länger als eine Woche (7.—15. März) fortgesetzt, wenn ich nicht gleich von Anfang an unter den Feigen dieses Baumes einige von ganz hervorragend biologischem Interesse gefunden hätte.

Der zweite Feigenbaum, von dem ich trotz geringfügiger Verschiedenheit an den Blättern vermute, dass er zu derselben Art, wie der vorhergehende gehört, ist noch ein junger Baum; es fruchteten nur die Zweige eines Astes, der nicht mehr als 200 Feigen brachte. Diese Feigen waren bemerkenswerth: 1) durch das fast vollständige Fehlen von Tetragonaspis, die in allen anderen von mir bis jetzt untersuchten Bäumen von Urostigma so zahlreich waren; ich fand hier kaum ein halbes Dutzend in allen Feigen; 2) durch ihren Reichthum an grossen, meist von einem sehr kurzen, manchmal fast verschwindenden Stiel getragenen Gallen; aus diesen Gallen schlüpfen Aepocerus und eine dritte Art der wahrscheinlich neuen in den Feigen von Urostigma VIII angetroffenen Gattung. Ich bewahrte 22 unverletzte Feigen getrennt in ebensovielen Gläschen; aus diesen Feigen war noch kein Insect ausgeschlüpft, alle befanden sich noch in ihren Gallen; die folgende Tafel gibt die Zahl der Insecten jeder Art aus jeder der Feigen, wie auch die Zahl der grossen Gallen, welche darin sich befanden, und die Zahl der Samen einer jeden [1]).

Es geht aus der Tafel hervor, was schon durch die Untersuchung der Feigen des vorhergehenden Baumes erwiesen war, dass bei dieser Feigenart Heterandrium nudiventre das flügellose Männchen von Colyostichus brevicaudis ist. Nun musste aber bei den Feigen von Urostigma II Heterandrium nudiventre das flügellose Männchen von Col. longicaudis sein, und bei denen von Urost. V hat Col. longicaudis zum flügellosen Männchen das Heterandrium longipes. Diese drei ebenso widersprechenden, wie zwingenden Schlussfolgerungen können nach meinem Dafürhalten nur durch die Annahme vereinigt werden, dass zwei verschiedene Arten sowohl unter dem Namen Col. longicaudis, wie unter Heterandrium nudiventre zusammengeworfen sind, dass also der Col. longicaudis aus Urostigma II verschieden von dem aus Urost. V ist, und ebenso Heterandrium nudiventre aus Urost. II verschieden von dem aus Urostigma VII.

Nun bestehen in der Tat gewisse beständige Unterschiede zwischen den Weibchen des echten Colyostichus longicaudis aus Urostigma V und denen aus Urostigma II; bei jenen sind das 5., 6. und 7. Fühlerglied gleich, bei diesen dagegen ist das 6. Fühlerglied kleiner als die beiden aussenstehenden, und durch

1) Die Tafel ist nicht erhalten.

dieses Merkmal nähern sie sich dem Colyostichus brevicaudis, bei dem sowohl die Weibchen, wie die geflügelten Männchen ein ganz winziges sechstes Fühlerglied besitzen (Fig. 160); ausserdem haben die Weibchen von Urostigma II eine noch längere Stachelscheide wie die von Urostigma V. Ich schlage für die Art von Urostigma II den Namen Colyostichus fallax vor. Was die ungeflügelten Männchen (Heterandrium nudiventre) von Colyostichus brevicaudis und Col. fallax anbetrifft, so kann ich sie noch nicht durch ein beständiges Merkmal voneinander unterscheiden. Da es bei diesen drei Arten geflügelte und ungeflügelte Männchen giebt, wie es auch nach G. Mayr bei Heterandrium annulatum der Fall ist, so wäre es sehr wertvoll zu wissen, ob diese beiden Formen von Männchen auch bei den beiden anderen Arten von Heterandrium vorkommen, dem Het. biannulatum von Urost. II, von dem man bis jetzt nur geflügelte Weibchen und Männchen kennt, und dem Het. 13 articulatum von Urostigma VI, von dem bisher nur ein einziges Weibchen gefunden wurde. Ich unternahm deshalb im Februar eine Reise nach der Barre des Itajahý, wo es viele Feigenbäume dieser Art gibt;



Fig. 160. Fühlerglieder. 90:1.
1. Colyostichus longicaudis. 2. Colyostichus fallax. 3. Colyostichus brevicaudis.

aber wegen des regnerischen Wetters konnte ich mich nicht weit von der Stadt Itajahý entfernen, und nur etwa ein halbes Dutzend grösserer Bäume in der Nähe aufsuchen, die sämmtlich ohne Früchte waren.

Angesichts der in diesem und dem vorhergehenden Berichte niedergelegten Tatsachen müssen aus der Liste von 38 catharinenser Arten, die in der Arbeit von G. Mayr beschrieben sind, die folgenden 10 gestrichen werden:

Trichaulus versicolor (Weibchen von Critogaster singularis),
Ganosoma robustum, parallelum und attenuatum (flügellose Männchen von Tetragonaspis),
Nannocerus biarticulatus, Physothorax disciger und annuliger (flügellose Männchen von Diomorus),
Heterandrium longipes und nudiventre (flügellose Männchen von Colyostichus),
Aepocerus emarginatus (♀ von Aep. inflaticeps).

Indessen vermindert sich die Zahl der Arten dadurch nicht, weil ebensoviele oder gar mehr neue Arten gefunden wurden: zwei von Diomorus, eine Decatoma, ein Colyostichus, ein (oder wahrscheinlich mehrere) Aepocerus, drei der wahrscheinlich neuen Chalcididen-Gattung, eine Art einer anderen Gattung und Familie, parasitisch auf Diomorus und endlich die Cecidomyia (Diplosis) Mülleri Karsch.

[Beigefügt waren diesem Bericht eine Sammlung der Insecten aus den Feigen II, V, VII, VIII, sowie Blätter der Feigenbäume. Doch ist dies ganze Material sicherlich ebenso, wie die Originalberichte in Rio verloren. (Herausgeber.)]

Relatorio über die Monate: April, Mai, Juni 1886.

Die aus den Beobachtungen abgeleiteten Ergebnisse, welche ich in den beiden vorangehenden Berichten über unsere Feigen und ihre Insecten niedergelegt habe, waren grossenteils so überraschend und auffallend, dass es nicht zu verwundern ist, wenn sie bisher noch nicht vollen Glauben bei den Entomologen gefunden haben. Gustav Mayr in Wien selbst, heute erste Autorität auf diesem Sondergebiete, ist, wie ich seinen Briefen entnehme, noch nicht vollständig davon überzeugt, dass Critogaster die flügellosen Männchen von Trichaulus, Physothorax flügellose Männchen von Diomorus seien usw. Angesichts dieses Zauderns eines so massgebenden Richters vor offener Annahme der Ergebnisse meiner Untersuchungen hielt ich es für geboten, in der mühevollen Arbeit fortzufahren und getrennt von einander die grösstmögliche Zahl von Feigen zu sammeln, zu untersuchen und die Zahl ihrer Bewohner festzustellen, um durch die zwingende Gewalt der Thatsachen auch die ungläubigsten Zweifler zu überzeugen.

In meinem letzten Berichte gab ich eine Uebersicht über die Insecten aus 22 Feigen eines Baumes, der wahrscheinlich zu Urostigma VII gehört und die ich im März gesammelt hatte. Alle jene Feigen sassen an einem einzigen Aste jenes Baumes, und als sie beinahe reif waren, begannen an anderen Aesten die Knöspchen einer neuen Feigengeneration zu erscheinen; gegen Ende April waren diese schon befruchtet, und schlossen je die Leichen von 1—4 Blastophaga brasiliensis in sich ein; in den ersten Tagen des Juni fingen die Insecten an, aus den Gallen auszuschlüpfen. Ich isolirte 45 Feigen, aus denen bisher noch kein Insect entschlüpft war, und fand in ihnen die in folgender Uebersicht (S. 495) verzeichneten Einwohner.

Vergleicht man diese Tabelle mit derjenigen der 22 Feigen, die im März an demselben Baume gepflückt wurden, (die Tabelle fehlt) so bemerkt man:

1) dass diesmal vollständig die Bewohner der grossen Gallen (Aepocerus und gen. nov.) fehlen, die im März so häufig waren. Unter fast 400 Feigen, welche ich öffnete, fand ich nur eine mit zwei grossen Gallen, deren eine leer war, und deren andere ein Weibchen der wahrscheinlich neuen Gattung enthielt.

2) dass dagegen die Tetragonaspis (und dessen flügellose Männchen, die Ganosomas) ziemlich häufig waren, da sie sich in 25 der 45 Feigen fanden, freilich immer in wenig erheblicher Zahl, während im März in den 22 Feigen nur ein einziges Weibchen vorkam, und kaum sechs in einigen hundert Feigen, welche ich damals untersuchte.

Auch diese zweite Generation von Feigen war auf wenige Zweige beschränkt; in den ersten Tagen des kommenden Monats muss an demselben Baume eine dritte Feigenernte heranreifen, zahlreicher als beide früheren. Wie bei der zweiten scheinen auch bei der dritten die grossen Gallen zu fehlen, wenigstens fand ich deren nicht eine einzige in mehr als 200 unreifen Feigen, die ich bisher öffnete.

Von Urostigma VIII fand ich im April einen kleinen Baum mit Früchten, aus dem die ersten Insecten grade ausschlüpfen wollten. Ich sammelte 1033 Feigen (beinahe alle, die da waren). In 29, also ungefähr 3 % von ihnen, fand ich grosse Gallen, und in 16 fand ich verhältnissmässig recht grosse Raupen eines Schmetterlings, die leider alle starben, ehe sie sich verwandelten. In 26 je in besonderen

Urost. VII b.	Blastophaga		Tetragonaspis	Ganosoma	Colyostichus fallax	Colyostichus brevicaudis		Heterandr. nudiventre	
	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂	♂	
No. 1	39	14	.	.	.	6	.	.	59
2	65	7	1	1	.	.	.	1	75
3	99	35	7	1	.	4	1	1	148
4	65	37	16	6	.	8	2	5	139
5	151	14	.	.	.	.	.	.	165
6	115	7	.	.	.	1	1	3	127
7	155	14	.	.	.	11	.	6	186
8	154	31	.	.	.	8	.	3	196
9	66	8	11	2	.	.	.	.	87
10	159	12	1	.	.	.	.	1	173
11	143	15	.	.	.	.	.	.	153
12	168	25	.	.	.	.	.	.	193
13	34	27	.	.	.	18	.	10	89
14	104	9	.	.	.	17	.	4	134
15	15	18	:	.	.	.	.	.	33
16	84	50	.	.	.	.	.	2	136
17	134	10	1	1	.	.	.	.	146
18	102	28	17	1	.	.	.	.	148
19	76	24	2	1	.	3	.	2	108
20	36	27	.	.	1	2	1	3	70
21	168	16	.	1	.	1	.	.	186
22	125	7	1	.	.	19	2	9	163
23	47	34	9	3	.	.	.	1	94
24	72	47	.	1	.	4	1	3	128
25	60	27	.	.	.	1	.	.	88
26	122	15	.	.	.	20	3	7	167
27	144	20	.	.	.	7	1	3	175
28	116	15	1	3	.	1	.	2	138
29	124	11	5	.	.	6	1	4	151
30	59	10	.	.	1	6	1	1	78
31	107	7	3	1	.	1	.	.	119
32	49	16	5	1	.	.	.	.	71
33	62	19	20	6	.	16	4	6	133
34	113	22	.	.	.	3	.	1	139
35	47	10	13	2	.	1	.	.	73
36	177	45	11	3	.	.	.	1	237
37	78	16	7	2	.	8	1	5	117
38	75	21	22	7	1	6	.	6	138
39	94	11	7	1	1	7	1	6	128
40	136	41	8	.	.	10	2	6	203
41	159	16	1	1	.	4	1	2	184
42	142	20	.	.	.	5	1	2	170
43	103	36	12	4	.	5	1	7	168
44	15	6	.	.	.	5	1	3	30
45	31	1	.	.	.	6	.	14	52
	4389	901	181	49	4	220	26	130	5900

Gläschen verwahrten Feigen fand ich die in beifolgender Tabelle (S. 496) genau und vollständig verzeichneten Insecten:

Urostigma VIII	Zahl der Gallen	Diomorus ♀	Diomorus ♂	nov. spec. ♀	nov. spec. ♂	Blastophaga ♀	Blastophaga ♂	Tetragonaspis ♀	Ganosoma ♂	Colyostichus fallax ♀	Colyostichus brevicaudis ♀	Colyostichus ..... ♂	Heterandr. nudiventre ♂	
1.	5	.	.	4	1	2	1	1	7	.	.	.	1	17
2.	15	.	.	8	2	3	7	17	20	.	.	.	.	57
3.	10	2	2	1	.	11	6	20	15	.	.	.	.	57
4. 5.	5	1	.	4	1	17	15	46	49	4	3	5	2	147
6.	3	.	.	2	1	.	7	1	13	.	.	.	.	24
7.	2	.	.	2	.	2	10	10	13	.	3	2	2	44
8.						etc. siehe Tagebuch.								
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														
15.														
16.														
17.														
18.														
19.														
20.														
21.														
22.														
23.														
24.														
25.														
26.														
	104	8	5	57	15	241	168	452	361	5	29	11	12	1364

Zusammen mit den in den Tabellen für Urostigma VIIb (vom März und Juni) aufgeführten beträgt die Zahl der untersuchten Insecten beinahe 10 000 (9982); unter dieser Zahl befinden sich 392 ♀ von Colyostichus brevicaudis, 51 geflügelte Männchen von Colyostichus (beinahe alle zweifellos von derselben Art, da von Col. fallax nur 10 ♀ vorkamen) und 210 flügellose Männchen von Heterandrium nudiventre. Ich glaube, dass diese Zahlen schon genügen, ja mehr als genügen, um auch den Zweifelsüchtigsten davon zu überzeugen, dass in der That Heter. nudiventre das flügellose Männchen von Col. brevicaudis ist, wie ich es in meinem letzten Bericht behauptete, und ausserdem in einer Notiz in den Proceed. entomol. Soc. of London[1]. Denn

1) es sind gar keine anderen Weibchen irgend welcher Art vorhanden, zu denen die 210 Heterandrium nudiv. als Männchen gehören könnten;

2) die 51 geflügelten Männchen von Colyostichus würden offenbar völlig unzureichend für die 392 ♀ von Col. brevicaudis sein; die geflügelten Männchen, welche ihre Gefährtinnen ausserhalb der Feigen suchen, müssten sogar in einer Ueberzahl gegenüber den Weibchen vorhanden sein, während zur Befruchtung der schon in ihren Gallen gefangenen Weibchen eine beschränkte Zahl unge-

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 1066.

flügelter Männchen genügt, wie das Beispiel der Blastophagen bei den Feigen von Urostigma VIIb beweist (4389 ♀ und 901 ♂) und der von Tetragonaspis (181 ♀ und 49 ♂ [Ganosomas]). Man kann noch hinzufügen, dass

3) fast immer der grösseren Zahl der Colyostichus brevicaudis ♀ eine grössere Zahl von Heterandrium nudiventre in derselben Feige entspricht (z. B. bei den Nummern 7. 13. 22. 26. 33. usw. der Tabelle für Urostigma VIIb).

Bei allen bisher untersuchten Urostigma-arten werden die grossen Gallen, welche sich unabhängig von den Früchten der Feige entwickeln, von Insekten zweier verschiedener Gattungen bewohnt. Auf den ersten Blick ist es wahrscheinlich, dass eine davon die Gallen erzeugt, die andere auf ihr parasitisch lebt. Indessen ist die Art, wie die beiden Gattungen in den verschiedenen Arten von Urostigma miteinander zusammen vorkommen, für jene Annahme wenig günstig.

Es wurden nemlich angetroffen: in den grossen Gallen von

Urostigma II und V die Gattungen Diomorus und Aepocerus
„ VII die Gattungen Aepocerus und gen. nov.
„ VIII „ „ gen. nov. und Diomorus.

Wenn nun z. B. Aepocerus der Verursacher der grossen Gallen bei den Urostigmen II, V und VII wäre, und Diomorus sowie das gen. nov. Parasiten von Aepocerus, könnte er dies doch sicher, nach dem, was wir bisher wissen, nicht bei Urostigma VIII sein, in deren Feigen nur die beiden anderen Gattungen zu leben scheinen, und die nemliche Schwierigkeit würde bestehen, wenn man die Erzeugung der grossen Gallen einer der anderen Gattungen zuschreiben wollte. (Manche Arten von Diomorus sind Parasiten verschiedener Hymenopteren, die sich in den Stämmen von Rubus fruticosus entwickeln nach Mittheilungen, die mir Prof. G. Mayr zu machen die Güte hatte.) Es ist ein Räthsel, das nur durch weitere Untersuchungen zu lösen sein wird.

Wenig glücklich war ich mit Urostigma II; als ich am 16. März den Baum besuchte, schienen mir die Feigen noch so jung, dass ich erst am 9. April wieder dorthin ging; und nun war es schon zu spät, ich fand nur noch ganz wenige zerstreute Feigen an einzelnen Aesten des grossen Baumes, und mit grosser Mühe konnte ich 25 davon einsammeln. Nur in zweien fand ich grosse Gallen und diese waren schon völlig reif und daher ohne Insecten. Aus 14 andern, die noch unversehrt schienen, zog ich die in beifolgender Tabelle (siehe S. 498) festgestellten Insecten.

Durch diese Tabelle wird das Ergebnis bestätigt, welches ich in meinem vorigen Bericht aus der Untersuchung der zwei Feigen desselben Baumes entnommen hatte; das Heterandrium nudiventre aus Urostigma II, das ich nicht von dem aus Urost. VII und VIII unterscheiden kann, ist das flügellose Männchen nicht (oder wenigstens nicht immer) von Col. brevicaudis, sondern von Col. fallax. — Leider konnte ich nicht durch neue Thatsachen meine Ansicht bekräftigen, dass der merkwürdige Nannocerus biarticulatus das flügellose Männchen von Diomorus ist.

Nach meinen bisherigen Wahrnehmungen scheint es mir beinahe sicher, dass einige unserer Feigen wie die Pharmacosycea (I) und die Urostigmen V und VIII nur einmal im Jahre blühen und Frucht tragen, und dass die Zeit, welche zwischen der Blüte der männlichen und weiblichen Blüten, oder was dasselbe ist, zwischen dem Eindringen und Ausschlüpfen der befruchtenden Insecten verläuft, etwa 6—8 Wochen beträgt. Es müssen nun die Insecten, um sich zu verbreiten und

Urostigma II	Blastophaga		Tetragonaspis	Ganosoma	Colyostichus			Heterandrium		
					brevicaudis	fallax		nudiventre	biannulatum	
	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂	♂	♀	
1	56	4	38	10	5	2	2	7	1	125
2	23	7	41	14	.	3	2	2	.	92
3	5	3	5	12	2	3	2	9	.	41
4	12	11	41	31	5	5	2	9	.	116
5	12	3	19	11	1	15	2	5	.	68
6	7	.	20	22	.	2	.	1	.	52
7	4	1	10	7	.	1	3	5	.	31
8	21	2	30	13	.	10	1	9	.	86
9	12	2	14	21	1	7	2	5	.	64
10	13	2	16	13	.	.	.	.	.	44
11	2	.	3	6	.	4	2	6	.	23
12	8	2	19	37	.	5	2	1	.	74
13	45	17	24	5	1	15	3	6	.	116
14	27	2	43	31	.	1	1	2	.	107
	247	56	323	233	15	73	24	67	1	1039

ihre Befruchterrolle durchführen zu können, beim Austritt aus den beinahe reifen Feigen eines Baumes einen anderen mit jungen Feigen vorfinden, um dort ihre Eier ablegen und den Blütenstaub des ersten Baumes auf die Narben des zweiten übertragen zu können. Es ist also unerlässlich, dass es zu jeder Zeit Feigen mit weiblichen Blüten gibt; diese Ständigkeit der Blüten liesse sich auf zwei verschiedene Arten erreichen; entweder jeder Baum müsste in allen Jahren zur selben Zeit blühen, und diese Zeit müsste eine verschiedene sein für die verschiedenen Bäume derselben Art; oder aber derselbe Baum könnte zu verschiedenen Zeiten in den verschiedenen Jahren blühen, und der Zwischenraum zwischen zwei Blütezeiten wäre grösser oder kleiner als ein Jahr. Es wird einer vieljährigen Beobachtungszeit bedürfen, um zu entscheiden, welche der beiden Annahmen bei jeder unserer Feigenarten zutrifft.

Für heute verwerte ich nur erst sehr wenige Beobachtungen zu dieser Frage. An einem grossen Baume von Urostigma VII waren die Feigen um Mitte März dieses Jahres etwa in demselben Reifezustande, welchen sie um Mitte April 1881 aufwiesen. Bei einem Pharmacosycea-Baume waren die Feigen etwa in demselben Zustande am 25. April 1881 und am 8. März 1886; bei einem anderen Baume derselben Art waren die Feigen um die Mitte des April 1881 gerade befruchtet, die Feigen mussten also gegen Ende Mai reifen, während in diesem Jahre alle schon am 26. April abgefallen waren. All diese Unterschiede sind so klein, dass sie wahrscheinlich auf die ungewöhnliche Wärme der ersten Monate des laufenden Jahres geschoben werden können. Dagegen ist es nicht möglich, durch diese Ursache allein den viel grösseren Unterschied zu erklären, den ich bei einem Baum von Urostigma VIII beobachtete, dessen Feigen sich in demselben Zustande befanden gegen Ende April 1881 und Ende Januar des laufenden Jahres. Es scheint demnach, als gelte für die ersterwähnten Bäume unsere erste, und für den letzten unsere zweite Annahme.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1886.

In meinem letzten Berichte des laufenden Jahres sprach ich von einem Feigenbaum Urostigma (VII b), der an einem seiner Aeste schon im März eine Feigenernte geliefert hatte, sodann eine zweite an bestimmten anderen Zweigen im Juni, und nun im Begriff stand, eine dritte zu liefern an Zweigen, die im März und Juni noch nicht gefruchtet hatten. Da eine erhebliche Verschiedenheit bestand zwischen den bewohnenden Insecten der beiden ersten Ernten, so untersuchte ich auch die Bewohner der dritten Ernte, aus der ich 100 Feigen getrennt sammelte. Ausser den Insecten zählte ich auch in 25 von diesen Feigen die männlichen Blüten und die Samen. Die beigefügte Tabelle [1]) zeigt das Ergebniss dieser Untersuchungen. Die grossen Gallen, in denen sich die Diomorus und die Chalcidier der wahrscheinlich neuen Gattung entwickeln, und die so zahlreich in den Feigen der ersten Ernte waren, waren ebenso spärlich in der dritten, wie sie es bei der zweiten Ernte gewesen waren; sie fanden sich nur bei etwa 0,8 % der geprüften Feigen (nemlich bei 3 unter 381 der zweiten und bei 7 unter 919 der dritten Ernte). Die Zahl der Blastophagen, der eigentlichen Befruchter der Feigen, war bei der dritten Ernte grösser, die der sonstigen Bewohner kleiner, als bei den beiden früheren Ernten, denn es waren

	Blastophaga	Tetragonospis und Ganosoma	Colyostichus und Heterandrium	Diomorus und gen. nov.
1te Ernte (März)	89,4 %	(weniger als 0,1 %)	8,3 %	2,3 %
2te Ernte (Juni)	89,7 %	3,9 %	6,4 %	—
3te Ernte (Juli u. Aug.)	95,0 %	1,6 %	3,4 %	(weniger als 0,1 %)

Unter den flügellosen Männchen von Colyostichus (Heterandrium) fand ich einige wenige, in der beigefügten Tabelle vorläufig als Heter. dubium bezeichnete, welche zwischen Heter. nudiventre und longipes eine Zwischenstellung einnahmen, mit letzterem in den langen Borsten des Hinterleibes, und mit ersterer in dem Fehlen ähnlicher Borsten am 2ten Gliede der hinteren Tarsen übereinstimmend. Was das Zahlenverhältniss zwischen den Samen und den Insectenbewohnern angeht, so scheint im Allgemeinen eine grosse Zahl der letzteren der Entfaltung ersterer abträglich zu sein. Bei den zwei Feigen mit der grössten Zahl von Bewohnern (205 und 210) bleibt die Zahl der Samen (54 und 76) erheblich unter dem Mittelwerth (90,7). In 25 Feigen, deren Samen ich zählte, waren 3625 Insecten oder 145 in jeder Feige; die 12 Feigen mit einer grösseren Insectenzahl hatten 79,3, die 13 mit einer kleineren Zahl von Insecten 101,2 Samen in jeder Feige. Indessen waren Ausnahmen häufig, da man, wie die Tabelle zeigt, viele Feigen antraf, in denen gleichzeitig sowohl die Zahl der Insecten, wie die der Samen den Mittelwerth übertraf, oder auch von ihm übertroffen wurde. —

Bisher stellten die Blastophagen und die verwandten Gattungen, die ihre Eier in die Fruchtknoten der Feigen legen und dadurch deren Umformung in Gallen hervorrufen, eine befremdliche Ausnahme in der Familie der Chalcidier dar, da nach Gerstaecker die Larven aller anderen Glieder der Familie als Parasiten

1) Auch diese Tabelle fehlt.

in Larven oder Puppen anderer Insecten leben. Es war mir daher eine Genugthuung, vor Kurzem noch einen anderen Chalcidier zu entdecken in Gallen, welche aus den Fruchtknoten von Tragia volubilis entstehen; dies ist eine Euphorbiacee, welche durch ihren den Botanikern wahrscheinlich schon seit lange bekannten eigenartigen Dimorphismus der Früchte bemerkenswerth ist. Wenn sich der Same in jeder der drei Abtheilungen der dreifächerigen Kapsel entwickelt, so unterscheidet sich die Frucht in nichts von vielen anderen Euphorbiaceen; wenn aber, wie es häufig vorkommt, zwei Fächer unfruchtbar bleiben, so verlängert sich das dritte in drei Dornen oder Hörnern, die ihm ein sehr auffallendes und von den dreifächerigen Kapseln sehr abweichendes Ansehen geben. Nun fand ich im November an verschiedenen Pflanzen von Tragia eine ungeheure Zahl von Früchten, bei denen jede der drei Zellen mit drei mehr oder weniger langen Auswüchsen versehen war (Fig. 161) und zwei waren beinahe immer als

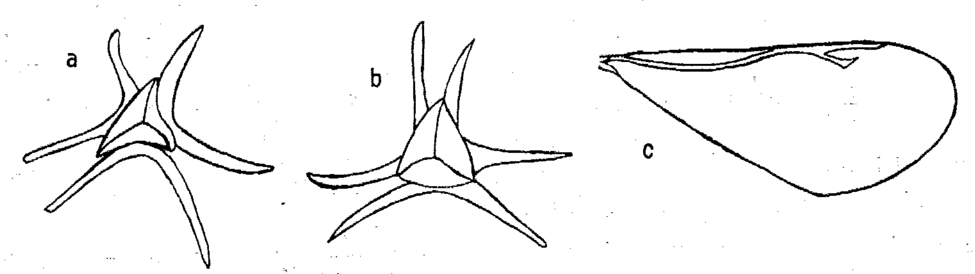


Fig. 161. a und b in Gallen verwandelte Früchte von Tragia volubilis, 1 : 1, c Vorderflügel des aus diesen Gallen erzogenen Chalcidiers, 15 : 1.

gewaltige Hörner ausgebildet; beim Oeffnen dieser Früchte sah ich, dass darin Puppen eines Insektes aus der Familie der Hymenopteren waren. Es handelte sich also um Gallen. Ich sammelte alle, die ich finden konnte, und nach einigen Wochen kam aus ihnen eine Chalcidier-art, wie man, ohne von anderen Merkmalen zu reden, schon aus dem Flügelgeäder erkennen kann. Wohl weiss ich, dass man nicht selten aus Gallen Chalcidier hervorgehen sieht, die darin als Parasiten anderer Insecten lebten, welch letztere die Gallen erzeugten. In unserem Falle ist aber eine solche Annahme ausgeschlossen, angesichts der gewaltigen Menge von Chalcidiern, die ich aus den Gallen der Tragia erhielt, ohne dass ein einziges Insect einer anderen Familie erschienen wäre.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1887.

. . . . . Ich erwähnte in meinem letzten Berichte einen Chalcidier, der in Gallen gefunden wurde, die aus den Fruchtknoten von Tragia volubilis entstanden waren. Nach Mittheilung des Professor G. Mayr aus Wien stellt dieser Chalcidier eine neue und sehr bemerkenswerthe Gattung der Subfamilie der Eurytominen dar. Im April des Jahres sammelte ich eine grosse Menge dieser Gallen und erhielt daraus nicht nur zahlreiche Chalcidier derselben Art, sondern auch solche einer anderen, die unzweifelhaft einer anderen Gattung und wahrscheinlich sogar einer anderen Subfamilie angehören. —

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, 9. Juli 1887.

..... Viel beschäftigt haben mich Weismann's Ansichten über die „Continuität des Keimplasmas" und die Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung für die Selectionstheorie. Schon den Speculationen der ersten Schrift fehlen wohl noch sichere thatsächliche Grundlagen; die letzte scheint mir ziemlich durchweg verfehlt. — Es scheint mir die Sache am verkehrten Ende angefangen, wenn man bei Erörterung der Vererbung und der Ursachen der Veränderlichkeit von der geschlechtlichen Zeugung ausgeht, bei der nie mit Sicherheit sich scheiden lässt, was von neuen Eigenschaften der Nachkommen schon durch die Zeugungsstoffe der Eltern gegeben, was äusseren im Laufe der Entwicklung einwirkenden Einflüssen zuzuschreiben ist. Weismann freilich leugnet die Variabilität und die dadurch bedingte Möglichkeit der Selection bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung, obschon kaum ein Zweig, ja kaum ein Blatt eines Baumes dem anderen völlig gleich ist, und das sind doch ebensogut auf ungeschlechtlichem Wege entstehende Einzelwesen, wie die Einzelthiere eines Polypenstockes. Uebrigens führt ja schon Darwin Beispiele ungeschlechtlicher Züchtung neuer buntblättriger Pflanzen an, und ich zweifle kaum, dass z. B. die Mehrzahl der zahllosen Varietäten des Zuckerrohres auf ungeschlechtlichem Wege entstanden sind; manche Varietäten blühen überhaupt niemals und hier wenigstens scheint keine je Samen zu bringen. Dasselbe gilt von Bananen, von denen ich selbst eine auf ungeschlechtlichem Wege entstandene Varietät besitze[1]). — Ich habe in meinem Garten allerlei Versuche in Bezug auf die Vererbungsfrage begonnen, deren Ergebniss ich freilich kaum hoffen darf zu erleben. —

Mit herzlichen Grüssen und in der Hoffnung, dass Sie mich recht bald wieder durch einige Zeilen erfreuen

Ihr Fritz Müller.

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 20. August 1887.

..... Ich freue mich, dass Du wieder Puppenhäute von Phryganiden gesammelt hast. — Von Phryganea striata hat schon Pictet wie Du beobachtet, dass sie sich zur Verpuppung in den Boden eingräbt. („Une des manières les plus curieuses de mettre la nymphe à l'abri, est celle employée par la Phr. striata (Pl. VI. Fig. 1 a), qui entre dans la terre en ne laissant en dehors que l'extrémité de l'etui.") Dass die Puppen von Phryganea zur Verwandlung das Wasser verlassen, war mir schon durch eine der von Dir erhaltenen Puppenhäute zweifellos geworden, da die Puppe kräftige wohlentwickelte Klauen an Vorder- und Mittelbeinen hat. Hier kenne ich solche zum Klettern taugliche Klauen nur bei einer Rhyacophilide (neue Gattung, wie es scheint zunächst mit Ptilocolepus verwandt) und bei Chimarrha; die Puppe der ersteren habe ich auch aus dem Wasser klettern sehen, doch kann sie auch an dessen Oberfläche sich verwandeln. — Für die Mehrzahl unserer in rasch fliessenden Bächen lebenden Arten würde es kaum

1) Siehe Brief an Weismann S. 468 und S. 776 Ges. Schriften.

möglich sein, ans Ufer zu schwimmen. — Nach Pictet sind die eben ausgekrochenen Phryganiden noch blass und weich und bedürfen einiger Zeit, um flugfähig zu werden. Auch das wird nur für in ruhigem Wasser lebende Arten gelten; hier fliegen sie fast in demselben Augenblicke fort, in dem die Puppe das Gehäuse verlässt, so wenigstens Helicopsyche, Tetracentron u. a.; erst kürzlich sah ich ein Tetracentron nach der Lampe fliegen weniger als drei Secunden, nachdem die Puppe die Holzröhre verlassen hatte. —

Dieser Tage erhielt ich Macronema-larven aus Eiern; sie waren dadurch merkwürdig, dass sie erst zwei Paar Kiemen (und zwar einfache lange, sehr tracheenreiche Fäden) besassen und dass sie gerade die Kiemen mit auf die Welt bringen, die fast allen Phryganiden (mit Ausnahme einiger Hydropsychiden) fehlen, nemlich die der Mittel- und Hinterbrust. Eine unserer Macronema-arten hat so verschiedene Färbung der Geschlechter, wie sie wohl sonst unter den Phryganiden noch nie beobachtet ist, das ♀ einfarbig schwarz, das ♂ mit bräunlichen, gelbgefleckten Flügeln. — Von Grumicha, deren ♂ einen eigenthümlichen, möglicherweise als Duftwerkzeug dienenden Haarbusch an den Kiefertastern haben, hoffe ich im nächsten Monat Thiere aus Puppen ziehen und Dir schicken zu können.....

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 14. Septbr. 1887.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ihre freundlichen Zeilen vom 25/6. sind lange ohne Antwort geblieben, da ich seit längerer Zeit fast vollständig durch unsere Phryganiden von der Pflanzenwelt abgezogen worden bin und daher Neues Ihnen nicht mitzutheilen hatte. —

Einen Fall, der einigermassen (durch die verschiedene Zahl der Blätter in den verschiedenen Kreisen der Blumen) an Ihren hübschen Fall von Erodium cicutarium erinnert, sah ich dieser Tage bei unserer einheimischen kletternden Fuchsia. Von den 4 Kelchzipfeln ist einer in ein kleines kurzgestieltes grünes Blatt verwandelt. Mit den Kelchblättern abwechselnd 4 Blumenblätter, wie gewöhnlich links gedreht, aber ausserdem zwischen diesen und dem Kelch und über dem blattförmigen Kelchzipfel ein fünftes Blumenblatt, grösser als die übrigen. Die drei innersten Kreise dreizählig (Fig. 162). — Ich habe seit Jahr und Tag von dieser Fuchsia, die in meinem Garten zwischen den Aesten einer Lagerströmia und eines Orangenbaumes sich ausbreitet, Tag für Tag die herabfallenden Blumen gesammelt und untersucht, hauptsächlich um das Vorkommen der 3- und 5zähligen Blumen nach Zahl und Zeit festzustellen, ohne auf eine ähnliche Bildung zu stossen, und nun sind mir im Laufe von 5 Tagen noch zwei ganz ähnliche vorgekommen: bei der einen verhielten sich Narbe, Staubgefässe und Blumenblätter ganz ebenso, aber es waren **5** Kelchzipfel vorhanden, von denen einer ein kurzgestieltes grünes Blatt darstellte; die andere war in allen Kreisen 3zählig, hatte aber ein überzähliges Blatt zwischen Blumenblättern und Staubgefässen, und

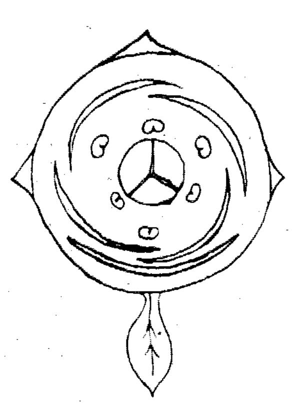


Fig. 162.

dieses Blatt war in Länge und Gestalt ein Mittelding zwischen beiden, und hatte am Ende einerseits ein Staubfach, anderseits eine kleine farbige Spreite. . . . .

Sehr angesprochen haben mich Ihre Betrachtungen über das Vorkommen der Nährungswerthe von $\frac{1}{m + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \ldots}}}$ bei Blattstellung u. s. w.

Die Arbeiten von Schimper und Braun und von Bravais haben mich als junges Bürschchen so lebhaft angeregt und so tiefen Eindruck hinterlassen, dass ich mich mit den neuesten Versuchen, jene Zahlen als etwas ziemlich Bedeutungsloses hinzustellen, nie recht habe befreunden können, und es würde mir eine sehr grosse Freude sein, wenn Sie dieselben als durch allgemeine Wachsthumsgesetze

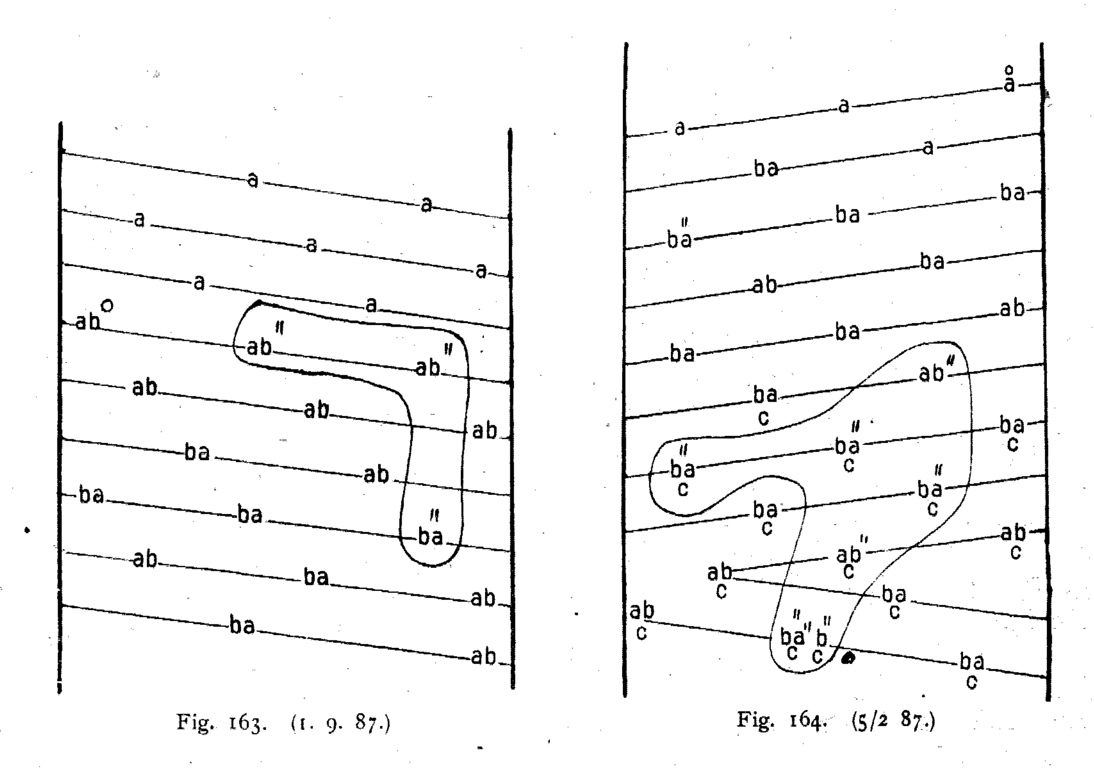


Fig. 163. (1. 9. 87.) Fig. 164. (5/2 87.)

nothwendig gefordert nachweisen könnten. Für einzelne Blattkreise erscheint mir Ihre Ableitung dieser Zahlen sehr annehmbar, aber ich sehe noch nicht recht, wie sich auf diese Weise eine fortlaufende Schraubenlinie von Blättern mit $^2/_5$, $^3/_8$ u. s. w. Divergenz erklären lässt. — Vielleicht lässt sich dann auch für die Vertheilung der zweimännigen Blumen an den Blütenständen von Alpinia eine bestimmte Regel ermitteln. Bis jetzt sehe ich nur, dass sie häufig bestimmte, nicht durch einmännige 2te Blumen unterbrochene Flächen einnehmen, dass sie namentlich oft bei aufeinander folgenden oder übereinander stehenden Wickeln vorkommen, wie in dem beistehend dargestellten Blütenstande (Fig. 163), in welchem die 3 ersten Wickel (wie die Laubblätter) $^1/_2$, alle folgenden $^3/_8$ Divergenz zeigen. Die zweiten Blumen (b) stehen anscheinend regellos bald rechts, bald links von der ersten (a), die bei den obersten 7 Wickeln allein entwickelt sind. Zweimännige zweite Blumen finden sich am 6ten, dem darüber stehenden 14ten und

dem darauf folgenden 15ten Wickel; die 2te Blume des 16ten Wickels hat keine fruchtbaren Staubblätter.

Hier noch ein Beispiel (Fig. 164). Es ist der Blütenstand, der im vorigen Sommer die zweimännige erste Blume (a'') brachte; die Wickel mit 2männigen 2ten Blumen stehen wieder (mit Ausnahme eines einzigen) auf einer zusammenhängenden Fläche. Der hier einmal vorkommende Wechsel in der Richtung der nach $^2/_5$ aufsteigenden Schraubenlinie kommt bei einigen Blütenständen so häufig vor, bisweilen mit gleichzeitiger Aenderung der Divergenz, dass es viel Zeit und Geduld kostet, die Stellung der Wickel zu entwirren. — Wie bei dem hier dargestellten Blütenstande ist es auch in dem gestern beobachteten der zweite Wickel, der die 2männige erste Blüte trägt. . . . .

Aus dem Relatorio: Juli, August, September 1887.

Vor Jahren zeigten mein verstorbener Bruder und ich, dass bei verschiedenen Bienen-arten die beiden Geschlechter verschiedene Arten von Blumen zu besuchen pflegen; die Weibchen, welche ausser für den eigenen Unterhalt auch Honig und Pollen für ihre Nachkommenschaft besorgen müssen, suchen solche Blumen, aus denen sie mit wenig Arbeit grösstmögliche Mengen von Honig entnehmen können. Die Männchen wählen Blumen, in denen sie sich an einem schmackhafteren und gewürzigeren Honig laben können. Zu diesen Bienen gehört auch eine unserer schönsten, eine Euglossa von smaragdgrüner Farbe. Ich sah wiederholt die Männchen, aber niemals ein Weibchen an den aromatischen Blumen einer Angelonia meines Gartens; die wenigen Weibchen, die ich in den vergangenen Jahren sah, besuchten die geruchlosen Blumen von Suteria Hookeriana. In den letzten Tagen kommen nun beide Geschlechter dieser Euglossa zum Besuche der Alpinia-blumen, welche in der Tat den Ansprüchen beider genügen; sie sind sehr gewürzig und liefern reichlichen und leicht erreichbaren Honig. —

An Professor **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 12. October 1887.

Hochgeehrter Herr Professor!

Empfangen Sie meinen herzlichen Dank für gütige Uebersendung Ihrer Abhandlung über Zahl und Bedeutung der Richtungskörper. — Was mich bedenklich macht, ist, dass bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Pflanzen durch Ausläufer, Brutknöllchen u. s. w. ganz ähnliche Vererbungs- und Abänderungserscheinungen sich zeigen, wie bei der geschlechtlichen. Es muss also jedenfalls für jene Erscheinungen noch andere Ursachen geben, als die bei der geschlechtlichen Zeugung von Ihnen angenommenen, und sollten jene nicht auch **hier** wenigstens mitwirken?

Mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Gerstaecker,** Berlin.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 18. Novbr. 1887.

Hochgeehrter Herr Professor!

Aus Ihrer mit letzter Post hier eintreffenden Postkarte vom 4/10 sehe ich, dass Sie an die Zusammengehörigkeit von Eciton und Labidus noch nicht recht glauben. In der That ist das Vorkommen eines einzigen Labidus-♂ in einem Eciton-Zuge ein sehr unsicherer Anhalt. Wichtiger scheint mir schon die von G. Mayr mitgetheilte Beobachtung meines verstorbenen Freundes Heczko, eines trefflichen Beobachters, der Labidus in einem Eciton-neste fand. Aber für ziemlich entscheidend halte ich die, wie ich nach Ihrer Postkarte schliesse, noch nicht veröffentlichte Thatsache, dass beim Ausschwärmen der Labidus zugleich Eciton zum Vorschein kommen. Der erste Fall, von dem ich Kunde erhielt, ereignete sich vor langen Jahren im Hause eines eifrigen Käfersammlers, C. W. Friedenreich. Zu Tausenden, das ganze Zimmer füllend, kamen die Labidus aus einigen kleinen Löchern in der Diele und mit ihnen zahlreiche Eciton von einer rothbraunen Art ohne Soldaten mit gekrümmten Mandibeln. Dessen Sammlungen sind ans Museu Nacional in Rio de Janeiro übergegangen, wo sich die Thiere möglicherweise noch befinden; — möglicherweise, denn sicher ist darauf nicht zu rechnen; ich höre z. B., dass von meiner Sammlung hiesiger Termiten dort jetzt kaum noch Spuren zu finden sind. — Leider war es nicht thunlich, was ich gewünscht hätte, den unter dem Hause nistenden Thieren beizukommen. —

Einen zweiten Fall theilte mir kürzlich einer meiner Freunde mit; auch in seiner Stube waren eine Unzahl „grosse geflügelte Ameisen“ mit zahlreichen kleineren flügellosen aus einem Loche zwischen Wand und Diele hervorgekommen. Leider erst nach Wochen erhielt ich von ihm eine der „geflügelten Ameisen“, einen Labidus, den ich diesem Briefe einlege. Von den ungeflügelten hatte er versäumt, welche aufzuheben; nach der ungenügenden Schilderung eines Laien vermuthe ich, dass es dieselbe Art war, wie im Friedenreich'schen Hause. Da diese Art weit sesshafter ist als die eigentlichen Wanderameisen, ist es nicht unwahrscheinlich, dass das Ausschwärmen sich nächstes Jahr wiederholt. Für diesen Fall ist mir versprochen, dass die Dielen aufgebrochen werden sollen, damit ich das Nest nach ♀ untersuchen kann. — Arbeiter werden wohl auch zu anderer Zeit in der Nähe des Hauses zu finden sein; doch hatte ich noch keine Gelegenheit, das ziemlich entfernte Haus seitdem zu besuchen. — Das Schwärmen wird etwa um dieselbe Zeit stattgefunden haben, wo ich die Ihnen übersandten Labidus fing; in den nächsten Tagen nach Absendung derselben kamen noch mehrere Abends in mein Zimmer und darunter eine zweite Art. Ich setzte sie in Weingeist und sie stehen zu Ihrer Verfügung [1]).

Mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 11. December 1887.

. . . . . Beim Sammeln der Bromelien-Phryganide, deren Larven sich in der Gefangenschaft gut mit altem Laube füttern lassen, habe ich gleichzeitig allerlei andere

1) Vgl. S. 348.

in Bromelien lebende Larven heimgebracht und daraus schon zwei Libellen-arten gezogen (wie es scheint, zur Gattung Protoneura gehörig). — Dann habe ich seit Monaten einige grosse Dipteren-larven aus Bromelien, die auch verwesendes Laub fressen, und nach der Grösse, die sie schon erreicht haben, eine unserer grössten Fliegen geben müssen. Ebenso Käferlarven, eine Schmetterlingsraupe u. s. w. Mit Raupenzucht beschäftigt sich jetzt Anna sehr eifrig; die schöne Tisiphone Hercyna hat sie aus Raupen gezogen, die an Taguara leben; ebenso zog sie Ectima Liria; die Raupe lebt an Dalechampia; dann eine kleine Apatura, deren Raupen in grossen Gesellschaften an derselben Celtidee leben, wie die übrigen Arten. Pyrrhogyra Edocla lebt an Sapindaceen; wenigstens sah Anna den Schmetterling wie zum Eierlegen an einer Sapindacee fliegen und auch nach Scheidemantels Beschreibung, der den Schmetterling zog, kann die Futterpflanze nur eine kletternde Sapindacee sein. —

In den letzten Wochen habe ich mich mit unserem in der Erde lebenden Blutegel beschäftigt; er scheint mir häufiger zu sein, als ich gedacht hatte; unsere Jungen, denen ich einen Vintem für's Stück versprach, haben mir in kurzer Zeit über 50 gebracht, die ich in feuchter Erde mit Regenwürmern füttere. — Sie haben mir in der Gefangenschaft schon mehrere Eierhülsen gelegt, runde dickwandige, lederartige, schwärzliche Kapseln, deren Oberfläche wie mit Bienenwaben bedeckt ist. Die Gattung scheint neu zu sein, wie ich aus den Jahresberichten sehen kann. Nach Neujahr denke ich mich wieder an die Phryganiden zu machen. Die Grumicha habe ich dies Jahr nicht ziehen können; sie ist eine der wenigen Arten, die auf eine ziemlich kurze, bestimmte Zeit des Jahres (etwa Mitte September bis Mitte October) beschränkt ist und während dieser ganzen Zeit war diesmal das Wetter so abscheulich und die Bäche meist so hoch, dass ich nicht dazu gekommen bin, sie zu sammeln. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 19. December 1887.

. . . . . Ihre weiteren Mittheilungen über die Zahl der Strahlenblumen an Compositen-Köpfen waren mir wieder sehr werthvoll. . . . .

Ich bin augenblicklich damit beschäftigt, die Beobachtungen zu ordnen, die ich im Laufe der letzten 4 Monate an abweichend gebildeten Blumen der Alpinia angestellt, von der Eichler seiner Zeit zweimännige Blumen beschrieben hat. Ich habe in der Zeit 64 Blütenstände mit mehr als 3500 Blumen untersucht, von denen über 500 Bildungsabweichungen zeigten, deren Mannichfaltigkeit geradezu unerschöpflich scheint. So finden sich, um nur eines zu erwähnen, fruchtbare Staubblätter in folgenden Zahlen: 0 (wie bei den Endblumen von Hedychium), $^1/_2$ (wie bei den Marantaceen), 1 (die gewöhnliche Zahl der Familie), $1^1/_2$, 2, 3, ja sogar 4, indem auch ein Staubblatt des äusseren Kreises sich entwickelt. — Wie bei allen Zingiberaceen, besteht der Blütenstand aus traubenförmig an einer Hauptachse angeordneten seitlichen Wickeln. Die Wickel haben 1 bis 3, selten 4 Blumen. Die erste Blume hat ein seitliches, bald rechts bald links liegendes, meist mehr oder weniger nach hinten gerücktes Vorblatt, (v_1) das als Deckblatt der 2ten Blume dient; das Vorblatt der 2ten Blume (v_2) liegt vorn, das der dritten (v_3) wieder seitlich, auf derselben Seite wie das der ersten, das der vierten (v_4) wieder vorn (Fig. 165). — Jede Blume wendet nun ihrer Abstammungsachse (also 1 der Hauptachse,

2 der ersten Blume, 3 der 2ten und 4 der 3ten) eine Scheidewand des Fruchtknotens, also eines der inneren Staubblätter zu, von denen immer dasjenige sich fruchtbar ausbildet, welches der Hauptachse am nächsten liegt. Bei 1 und 3 ist dies zugleich das der Abstammungsachse zugewandte; diese ersten und dritten Blumen sind „median-zygomorph" und mit sehr seltenen Ausnahmen einmännig. — Die zweiten und vierten Blumen dagegen sind, auch wenn sie einmännig sind, schon dadurch von den ersten zu unterscheiden, dass sie schief stehen, und zwar steht das fruchtbare Staubgefäss natürlich links oder rechts von der durch die Mitte der Blume gelegten senkrechten Ebene, je nachdem die Blume selbst links oder rechts von der ersten Blume steht. — Häufig bildet sich nun bei den zweiten Blumen auch das der Abstammungsachse, also der ersten Blume zugewandte innere Staubblatt fruchtbar aus und diese 2männigen Blumen stehen natürlich ebenfalls schief. Dasselbe wird von den 4ten Blumen gelten, von denen ich bis jetzt erst 8 untersuchen konnte: 4 waren gewöhnliche einmännige Blumen, 3 waren 2männig, eine hatte gar kein fruchtbares Staubblatt. Zu diesen regelmässig 2seitigen 1- oder 2männigen Blumen kommen nun eine Menge zum Theil höchst wunderlicher Abweichungen, die sich zwar meist nicht im Einzelnen erklären, doch in der Regel darauf zurückführen lassen, dass in schief stehenden Blumen alle der Hauptachse näher liegenden Theile der inneren Staubblätter eine Neigung haben, sich fruchtbar, alle ferner liegenden, sich blumenblattartig auszubilden. So kann sich z. B. an demselben Staubblatt nur die hintere Hälfte fruchtbar, die vordere blumenblattartig entwickeln, wodurch dann Blumen mit $^1/_2$ oder $1^1/_2$ fruchtbaren Staubgefässen entstehen. — Unter den ersten Blumen habe ich (unter vielleicht schon mehr als 5000) nur zwei zweimännige getroffen, beide „median-zygomorph"; beide besassen statt eines einzigen 2 Vorblätter; eine derselben war 4zählig, die einzige 4zählige Zingiberaceen-Blume, die ich gesehen. —

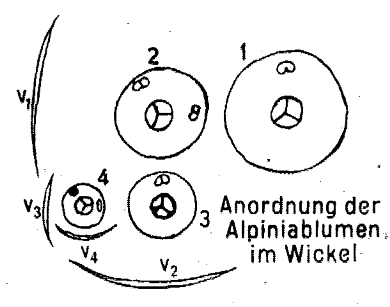


Fig. 165[1]).

Bei den zweiten Blumen kommen 2 Vorblätter weit häufiger vor als bei den ersten (an den 64 jetzt beobachteten Blütenständen etwa bei einer unter 20); diese zweiten Blumen mit 2 Vorblättern sind meist höchst wunderlich verbildet und oft schwer zu deuten; selten entfalten sie sich vollständig; die Mehrzahl ist rein weiblich. Unter ihnen fand sich auch die eine Blume mit 4 fruchtbaren Staubgefässen. Eine sonst fast regelrecht entwickelte Blume verstiess dadurch gegen die Regel, dass nicht das fruchtbare Staubgefäss, sondern die Lippe der Hauptachse zugewendet war. —

Ausser bei diesen Blumen mit 2 Vorblättern kommt Mangel fruchtbarer Staubblätter unter den 2ten Blumen fast nur am obersten Theile des Blütenstandes vor. —

Regelmässige rein weibliche Endblumen scheinen bei dieser Alpinia mindestens ebenso häufig zu sein, wie bei Hedychium coronarium; unter den 64 Blütenständen war sie bei 11 vorhanden. —

An demselben Tage (16/12), an dem ich die letzten Blumen der letzten der 64 Blütenstände untersuchte, öffnete sich die erste Blume eines neuen (wie es

1) Vgl. auch Fig. 213.

scheint nicht sehr zahlreich werdenden) Schubes von Blütenständen, so dass in einigen Wochen, wenn die 2ten Blumen zu blühen anfangen, die Arbeit von neuem angeht. Es ist eine mich sehr anziehende Arbeit, da es immer noch fast täglich Neues zu sehen und zu bedenken gibt und auf eine Menge ungelöster Fragen Antwort zu suchen gilt.

An Professor **F. Ludwig**, Greiz.

Blumenau, 26. December 1887.

Ihr Brief (vom 4. November) war mir doppelt willkommen, da gerade am selben Tage die Blattstellungsfrage mich wieder lebhaft beschäftigt hatte; ich hatte im Laufe der letzten Monate für zahlreiche Blütenstände von Alpinia die Stellung der Wickel an der Hauptachse der Wickelähre verzeichnet und stellte nun diese Einzelbeobachtungen zusammen. Mit Ausnahme der untersten Wickel, bei denen sich noch die 2zeilige Stellung der vorangehenden Laubblätter geltend

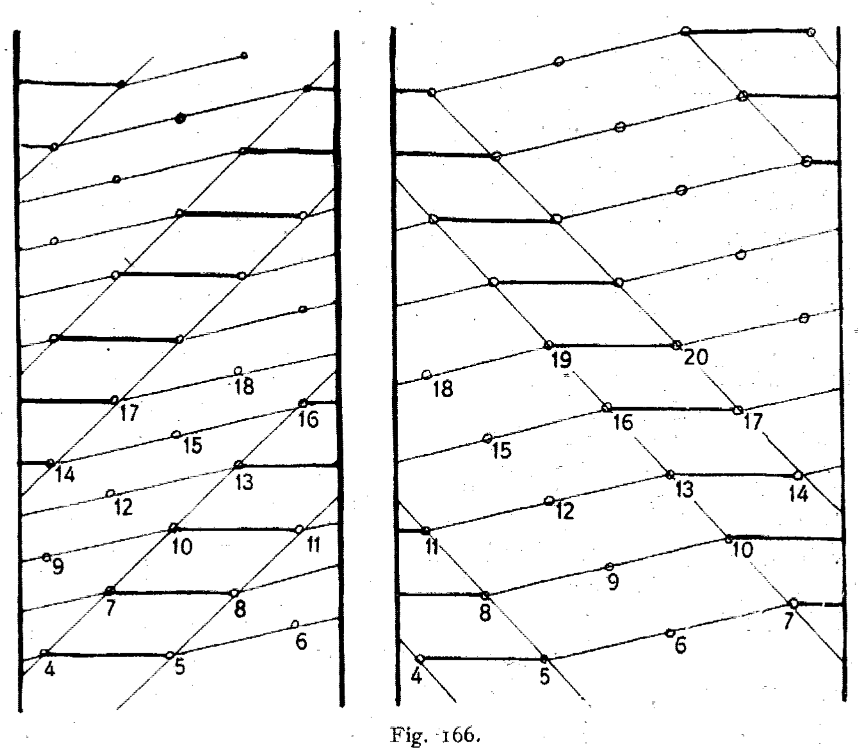


Fig. 166.

zu machen pflegt, sind die Wickel meist ziemlich regelmässig schraubenförmig (nach $^2/_5$, $^3/_8$, $^5/_{13}$ selten $^2/_7$) angeordnet. Nicht selten kommt es vor, dass 2 aufeinander folgende Wickel nahezu oder genau gleich hoch stehen. Es zeigte sich nun, dass zwischen je zwei derartigen Paaren gleich hoch stehender Wickel (von den untersten abgesehen) in der Mehrzahl der Fälle (34mal unter 43) entweder ein einziger oder $3n + 1$ Wickel stehen; so z. B. in gleicher Höhe 6 u. 7, 9 u. 10, 12 u. 13, 15 u. 16, 18 u. 19; oder = 9 u. 10, 12 u. 13, 18 u. 19; oder = 10 u. 11, 19 u. 20, 22 u. 23, 25 u. 26; oder: 7 u. 8, 10 u. 11, 13 u. 14, 16 u. 17, 19 u. 20 (Fig. 166). — Besonders häufig stehen auf gleicher Höhe: 2 u. 3, oder 3 u. 4, oder 4 u. 5, aber zwischen diesem ersten Paare und dem nächsten gilt dann nur selten

obige Regel; bald folgt letzteres unmittelbar, z. B. 4 u. 5, 5 u. 6, oder 2 u. 3, 4 u. 5, oder es treten 2 Wickel dazwischen (z. B. 3 u. 4, 7 u. 8) oder auch 3 (4 u. 5, 9 u. 10). Von Anfang zeigte sich jene Regel z. B. bei einem Blütenstande, bei dem 4 u. 5, 10 u. 11, 13 u. 14, 16 u. 17, sowie bei einem anderen, wo 4 u. 5, 7 u. 8, 10 u. 11 gleich hoch standen. —

Es bilden so diese in gleicher oder nahezu gleicher Höhe stehenden Wickelpaare eine Art Wendeltreppe, deren Stufen um $^1/_5$, $^1/_7$, $^1/_8$, $^2/_{13}$ des Kreisumfangs von einander entfernt sind bei $^2/_5$, $^2/_7$, $^3/_8$, $^5/_{13}$ Stellung der gesammten Wickel. Wie diese Anordnung zu Stande kommt, ist mir völlig dunkel; Nutzen scheint sie für die Pflanze keinen zu haben. Aber sie kann vielleicht einen Wink geben über den Weg, auf dem bei verschiedenen Hedychium-arten aus der ursprünglich schraubigen Anordnung der Wickel sich dreizählige abwechselnde Quirle herausgebildet haben, die von so wesentlicher Bedeutung sind für die Bestäubung dieser Arten (z. B. H. coccineum). — Man braucht nur (bei $^2/_5$ Stellung) zu jedem Paare die nächst oberen (oder nächst unteren) Wickel näher herangerückt zu denken, so werden die drei, wenn nahezu gleich hoch stehend (wie es in solchen Fällen oft zu sehen ist; wenn z. B. von 3 Blumenblättern der Alpinia eines fehlt, stehen die beiden vorhandenen fast genau einander gegenüber, also nicht ⁄⁀\, sondern ( ),

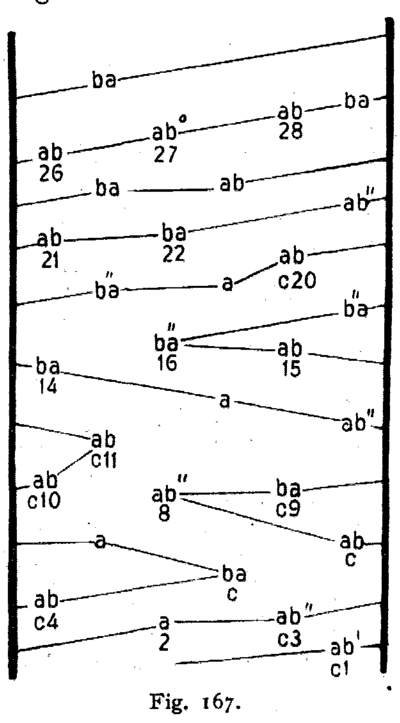


Fig. 167.

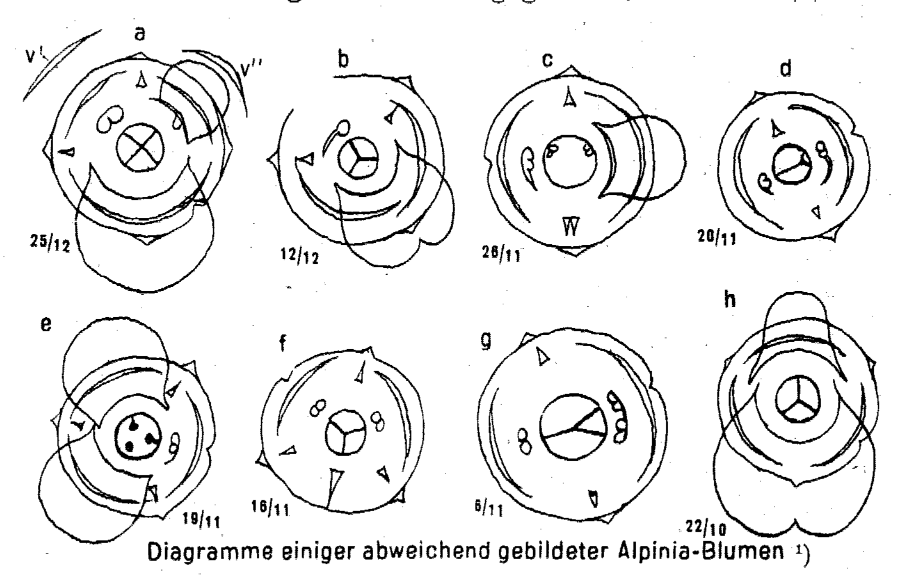


Diagramme einiger abweichend gebildeter Alpinia-Blumen [1])

Fig. 168.

füllen also fast ganz die gelassene Lücke), sich brüderlich in den Umfang des Stengels theilen, also um $^1/_3$ voneinander entfernt stehen (statt um $^2/_5$, $^2/_5$, $^1/_5$), und

1) Diese Zeichnungen lagen ohne Erklärung diesem Briefe bei. Vgl. dazu S. 506/507 und 587.

man wird 3zählige abwechselnde Quirle erhalten, und statt der ursprünglichen 5 wird man 6 Längsreihen von Wickeln haben. — Einen einzigen solchen Blütenstand mit 6 Längsreihen habe ich wirklich gefunden (unter 86, bei denen ich die Stellung der Wickel verzeichnet habe) (Fig. 167). Statt dass sonst der Wickelabstand von Wickel zu Wickel immer derselbe ist, ist er hier von 1 anfangend: 1/2—1/3, 1/3, 1/2—1/3, 1/3, 1/2, —1/3, 1/3, 1/6—1/3, 1/3, 1/2, —1/3, 1/3, 1/2, —1/3, 1/3, 1/6, —1/3, 1/3, 1/2, —1/3, 1/3, 1/2, —1/3, 1/3, 1/6, —1/3. Ausser den gleich hohen Paaren finden sich hier auch einmal drei nahezu gleich hoch stehende Wickel (8, 9 u. 10).

Bei Hedychium scheinen Zwischenstufen zwischen den schraubenartigen Blütenständen von H. coronarium u.s.w. und den quirligen von H. coccineum u.s.w. nicht allzu selten vorzukommen und zwar an allen Blütenständen derselben Pflanze. Wahrscheinlich sind all diese Pflanzen Bastarde, deren sich hier eine Menge von selber gebildet haben, so dass man kaum mehr weiss, was Art, was Mischling ist. Doch ist es bei Hedychium kaum möglich, dagegen bei Alpinia nach dem Abfallen der Blume meist sehr leicht, mit einiger Genauigkeit die Lage der einzelnen Wickel festzustellen. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 31. Januar 1888.

Hochverehrter lieber Freund!

Mit grosser Freude empfing und las ich Ihren lieben Brief vom 24./10 und will in der Antwort zunächst auf einige darin berührte Punkte zurückkommen. Unsere einzige gefährliche Giftschlange, die Jararaca, ist wohl kaum häufiger als die Kreuzotter in meiner Thüringer Heimat; wenn man nicht geradezu auf sie tritt, hat man nichts von ihr zu fürchten. Als Barfüssler hat man ihr gegenüber den Vortheil, dass man daran gewöhnt ist, auch bei eiligem Gehen schon wegen etwaiger Dornen u. dergl. den Boden vor sich scharf ins Auge zu fassen. — Sandflöhe, die übrigens in reinlichen Häusern gar nicht vorkommen, (kaum alle paar Jahre wird einmal einer in mein Haus eingeschleppt; Wilhelm hat sie, glaub' ich, gar nicht kennen gelernt), scheinen bestiefelte Leute fast mehr zu belästigen als barfüssige, vielleicht wegen der stärkeren Ausdünstung der Füsse. Nur wo sie in grösserer Menge vorkommen, können sie recht lästig werden. — Augenblicklich beherberge ich seit ein paar Wochen in meinem rechten Oberarm einen anderen Schmarotzer, eine Oestrus-larve, zum ersten Male wieder seit 33 oder 34 Jahren, wo ich einmal ihrer acht gleichzeitig hatte. Für gewöhnlich macht es wenig Beschwerde, manchmal merkt man es tagelang nicht; nur zuweilen, wenn es unruhig wird, verursacht das Tier einen höchst unangenehmen bohrenden Schmerz. Ich möchte gern die Fliege daraus ziehen, bezweifle aber noch, ob mein Stoicismus dazu ausreichen wird. . . . .

All den neueren angeblichen Fortschritten über Darwin hinaus (Wagner's Migrationstheorie, Brook's Laws of heredity, Romane's Physiological selection, Weismann's neueste Speculationen u. s. w.) kann ich nur wenig Geschmack abgewinnen; bald ist es ein ungebührliches einseitiges Hervorheben von Thatsachen, die in ihrer wirklichen Bedeutung D. schon richtig erkannt hat, bald sind es zum Theil recht verlockende Luftschlösser, denen leider jede befriedigende thatsächliche Unterlage fehlt. Am schwächsten ist wohl Weismann's Ableitung aller Abänderungen aus geschlecht-

licher Zeugung, aus der Mischung des väterlichen und mütterlichen Keimplasmas; als wenn so je wirklich neues über die Eltern hinausgehendes entstehen könnte; mag man 2 und 5 in irgendwelchem Verhältniss (2 m und 5 n) verbinden, das Mittel wird nie kleiner als 2, grösser als 5 sein können $\left(\frac{2m + 5n}{m + n} = 2 + \frac{3n}{m + n} = 5 - \frac{3n}{m + n}\right)$. Ein Fortschritt ist auf diesem Wege geradezu unmöglich. Wie sollen, wenn 2 Malvaceen gekreuzt werden, deren Vorfahren seit unvordenklicher Zeit 5-zählige Blumen hatten, ihre Kinder 6-zählige Blumen bekommen können? — Gerade solche auffällige Bildungsabweichungen, die ja unmerklich in die gewöhnlichen leicht übersehbaren individuellen Verschiedenheiten übergehen, scheinen mir besonders geeignet, Aufschluss über die Bedingungen zu erhalten, unter welchen Abänderungen auftreten, und das gibt der Teratologie ein besonderes Interesse. Ich hatte gehofft, in dieser Hinsicht manches Brauchbare in Master's Teratologie zu finden, deren deutsche Uebersetzung ich mir kürzlich kommen liess, fand mich aber getäuscht. . . . .

Vor kurzem erhielt ich von zwei Franzosen, Giard und Bonnier, einen stattlichen Quartband mit schönen Abbildungen, den sie mir gewidmet, „Contributions à l'étude des Bopyriens". Er handelt hauptsächlich über die Gruppe der Entonisciden. Als ich vor 25 Jahren den Entoniscus Porcellanae beschrieb, erklärte ich diese wunderliche, zwischen Herz und Leber ihres Wirthes gelegene Assel für einen äusseren Schmarotzer, der in einer Einstülpung der äusseren Haut der Porcellana liege. Fraisse und Kossmann haben sich gegen diese Auffassung ausgesprochen und glaubten den Endoparasitismus bewiesen zu haben. Ich war nicht durch sie überzeugt, konnte aber, — fern vom Meere — die Sache nicht noch einmal näher untersuchen. Nun habe ich die Freude, meine Ansicht durch die beiden französischen Forscher voll bestätigt zu sehen. Aus den letzten biologischen Kapiteln würde Vieles auch Sie interessiren, z. B. über das Zusammenvorkommen von Bopyriden und Rhizocephalen, über „Castration parasitaire" (die jung von diesen Schmarotzern heimgesuchten ♂ der Krabben bleiben unfruchtbar und erhalten nicht oder nur unvollkommen ihre sekundären Geschlechtsmerkmale, gleichen also den ♀, so dass man gemeint hat, die Schmarotzer kämen nur bei ♀ vor) und manches Andere.

Weiter wüsste ich für heute nichts des Schreibens Wertes; je seltener man sich schreibt, je weniger hat man in der Regel zu schreiben, — je öfter, desto mehr. Erfreuen Sie also recht bald wieder durch einige Zeilen

Ihren aufrichtig ergebenen
Fritz Müller.

An Dr. **H. Schenck,** Bonn.

Blumenau, 1. Mai 1888.

. . . . Ich hatte eben einen Brief an Schimper angefangen, um ihm für sein Buch über Ameisenpflanzen zu danken, als ich durch Ihren Brief erfuhr, dass er nach Algier gegangen ist und muss nun warten, bis er heimkehrt. Das Buch hat mir sehr gut gefallen und besonders zweierlei scheint mir sehr wichtig: erstens, dass nun über allen Zweifel festgestellt ist, dass wirklich Anpassungen von Pflanzen an ihre Schutzameisen bestehen, und zweitens, dass Schimper scharf betont, man dürfe nicht ohne weiteren Beweis jede Pflanze als Ameisenpflanze betrachten, die

Honigdrüsen ausserhalb der Blumen besitzt, (wie Delpino), oder gar (wie Huth) jede, an der sich Ameisen einzunisten lieben.

Ueber unsere Restinga- und Strandflora wüsste ich Ihnen nichts zu sagen; aufgefallen ist mir nur, dass man manche Pflanzen der Insel S. Catharina und der Küste auf den Campos, der Serra oder beim Aufsteigen auf die Serra wiederfindet, die man in dem breiten dazwischenliegenden Gürtel vermisst; so wachsen auf dem Flaggenberge bei Desterro zwei Weinmannia-arten (die eine mit fol. digitatis, die andere mit fol. pinnatis), meist nur als mässig grosse Sträucher; auf der Serra und bei Curitibanos sind beide häufig als mächtige Bäume, deren Rinde dort die Lohe zum Gerben liefert. In den Zäunen bei Desterro ist häufig eine Dioscorea (?) (oder Menispermee?) mit schildförmigem Blatt, die ich erst etwa 150 km landeinwärts wieder getroffen habe. Das sind nicht die einzigen Beispiele; doch erinnere ich mich augenblicklich keines anderen.

An Prof. **Weismann,** Freiburg.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 5. Mai 1888.

Hochgeehrter Herr Professor!

Meine Antwort auf Ihre freundlichen Zeilen vom 27./2 muss ich mit der Bitte um Entschuldigung beginnen wegen meiner Vergesslichkeit, in Folge deren Sie noch kein Bild von mir erhalten haben; ich war der Meinung, es Ihnen schon vor langen Jahren geschickt zu haben. Dafür lege ich es diesem Briefe in duplo bei, als civilisirten Menschen und als Urwäldler, wie ich es für meine Bonnenser Freunde Schimper und Schenck zur Erinnerung an unsere gemeinsamen Ausflüge aufnehmen liess [1]).

Als ich Ihnen den Fall einer aus Samen einer 6-jährigen Abutilonblume gezogenen Pflanze als Beispiel einer Vererbung erworbener Eigenschaften mittheilte, machten Sie gegen diese Auffassung Einwände geltend, die ich als stichhaltig anerkennen musste. Trotzdem bin ich seitdem wieder in der Ansicht bestärkt worden, dass derlei Bildungsabweichungen einzelner Blätter oder Blumen im gewissen Sinne als erworbene und nicht als ererbte Eigenthümlichkeiten zu betrachten sind und zwar vor allem durch die Thatsache, dass überaus seltene, unter vielen Tausenden kaum einmal vorkommende Abweichungen vom gewöhnlichen Bau, wenn sie überhaupt sich zeigen, gleichzeitig in Mehrzahl aufzutreten pflegen. Einige Beispiele finden Sie in den kleinen Aufsätzen über Feijoa und Begonia [2]), die ich mit dieser Post an Sie abgehen lasse. (Das in ein fleischiges Blumenblatt umgewandelte Kelchblatt habe ich auch in späteren Jahren bei Feijoa nicht wieder gesehen.) Eine ganze Zahl von Beispielen bot mir eine Alpinia, deren Blumen ich seit mehreren Jahren sorgsam überwache, und die durch Häufigkeit und Mannichfaltigkeit wunderlicher Bildungsabweichungen sich auszeichnet. Ein weiteres Beispiel sah ich kürzlich bei einer Marica (Iridee); unter den Irideen scheinen zweizählige Blumen überaus selten zu sein (in Master's Teratologie finde ich nur dimere Crocus erwähnt) und auch von Marica, von der ich mehrere hier

1) Siehe Fritz Müllers Leben, S. 108 u. 131.

2) Ges. Schriften, S. 1101 u. 1119.

wilde Arten seit lange im Garten habe und jährlich Tausende von Blumen sehe, hatte ich nur einmal vor Jahren eine zweizählige Blume getroffen und eine zweite später an einem von mir gezogenen Bastarde. Zu Anfang vorigen Monats traf ich nun im Laufe weniger Tage 3 in allen Theilen zweizählige Blumen und ausserdem eine, bei der Blumen-, Staub- und Fruchtblätter in Zweizahl, die Kelchblätter in Dreizahl vorhanden waren und eine andere mit zweizähligem Fruchtknoten, während alle anderen Blütenkreise dreizählig waren. — Wenn nun auch schon im Keime die Möglichkeit aller etwa später auftretenden Bildungsabweichungen gegeben sein muss, so scheinen doch besondere äussere Einflüsse mitwirken zu müssen, damit diese oder jene Bildungsabweichung sich wirklich ausbilde, und insofern, als durch äussere Einflüsse bedingt, wären solche Bildungsabweichungen als „erworben" zu betrachten. — Für die erbliche Uebertragung solcher Bildungsabweichungen in der Weise, dass die aus Samen der betreffenden Blumen gezogenen Pflanzen in grösserer Zahl als die Mutterpflanze eben solche oder auch in gleicher Richtung noch weiter abweichende Blumen erzeugen, finde ich in Master's Teratologie ein einziges Beispiel angeführt (Uebersetzung von Dammer, S. 263). Helye (Revue horticole, Sept. 1868) „constatirt, dass er regelmässige spornlose" Blüten von Antirrhinum durch drei Generationen aus Samen erhalten hat. Die ursprüngliche wilde Pflanze war nur theilweise pelorienartig, aber alle Blüten ihrer Nachkommen waren regelmässig". — Einen hübschen Fall habe ich jetzt in meinem Garten. Sie kennen gewiss, wenn nicht aus Gewächshäusern, so doch aus Abbildungen den Melonenbaum (Carica Papaya), den man ja jetzt auf tropischen Landschaftsbildern aus allen Welttheilen findet. Er ist zweihäusig, doch kommen hin und wieder an den männlichen Bäumen vereinzelte Zwitterblumen vor. Aus Samen der Frucht eines männlichen Baumes zog ich nun vor etwa 3 Jahren drei junge Bäume; sie sind alle männlich und alle drei bringen aus Zwitterblumen so reichliche Früchte, wie nur ein weiblicher Baum. Statt dass bei diesen die Früchte fast stiellos um den Stamm sich drängen, hängen sie beim ♂-Baum an fast meterlangen, verhältnissmässig dünnen Stielen um den Stamm herum nieder, so dass der Baum ein ganz fremdartiges Aussehen hat.

Verkümmern und Schwinden ausser Gebrauch gesetzter Theile würde nach Ihrer Auffassung nur bei geschlechtlicher Fortpflanzung, nicht aber bei ungeschlechtlicher Vermehrung eintreten können. Wie anders aber, wenn nicht als Folge von Nichtgebrauch, soll man den Verlust der Fruchtbarkeit, das Schwinden der Geschlechtstheile und zuletzt den Verlust der Blühfähigkeit so vieler Pflanzen erklären, die stets auf ungeschlechtlichem Wege vermehrt werden? (vgl. Darwin, An. and plants under domestication, II, pg. 169); als Beispiele haben wir unter unseren Culturpflanzen Zuckerrohr, Arrow-rot (Maranta arundinacea und Ruiziana, bei denen der ganze wunderbare Blütenbau noch erhalten ist, aber der Blütenstaub fehlt), Arten von Dioscorea, Colocasia, Caladium u. s. w. — Die ungeschlechtliche Vermehrung an sich kann kaum die Ursache sein; Pflanzen, die mit eigenem Blütenstaube fruchtbar, fortfahren können, sich geschlechtlich zu bethätigen (Kartoffel, Aipim, Mandiocca), zeigen trotz jahrhundertelanger ungeschlechtlicher Vermehrung noch nichts von solcher Verkümmerung.

Mit herzlichem Grusse

Ihr hochachtungsvoll ergebener
Fritz Müller.

An Professor **F. Ludwig**, Greiz.

Blumenau, Sta Catharina, Brazil, 3. Juli 1888.

..... Haben Sie Huth's Schriftchen über „Tabaxir" gelesen? Spasshaft ist der Vorwurf, den er den Engländern macht, weil sie „tabasheer" schreiben; er scheint weder arabische Buchstaben, noch die Aussprache des portugiesischen zu kennen; er nennt Tabaxir einen fast 1000 Jahre alten Namen, während der von ihm wiedergegebene Name Avicennas „طبا شيي" doch „Tabaschir" lautet; „tabaxir" ist nach Huth's eigener Angabe erst von Garcia gebraucht, also kaum dreihundert Jahre alt und, da das portugiesische x = sch, ebenfalls tabaschir zu lesen. Die Engländer haben also mit ihrer Schreibweise ganz recht, und es ist mindestens unpassend, im Deutschen sich der portugiesischen Schreibweise zu bedienen, da von 100 Lesern sicher 99 nicht Tabaschir, sondern tabaksir lesen werden. — Schlimmer ist noch, wenn er Bonpland's „eau très claire", wie dieser richtig die in den Stengeln amerikanischer Bambusen enthaltene Flüssigkeit bezeichnet, durch „Milchsaft" übersetzt, oder sagt, dass Rumph dasselbe behauptet wie Garcia, während dieser von „liquor crassus veluti amylum congestum", jener von „aqua limpida potabilis" spricht; beides kommt ja vor, sowohl dicke Gallerte, wie helles Wasser, ist aber doch wahrhaftig nicht dasselbe.

Lebhaft interessirt haben mich Ihre Mittheilungen über Ravenelia sowie über die merkwürdigen Schleimpilze Dictyostelium und Polysphondylium. Von meinem jungen Pilze sammelnden Freunde Ernst Ule höre ich, dass auch hier Ravenelia vorkommt und hoffe so bald Gelegenheit zu haben, mir selbst die merkwürdigen Teleutosporen anzusehen. Eine hübsche pilzliche Arbeit „über Cultur flechtenbildender Ascomyceten ohne Algen" erhielt ich vor Kurzem von dem Verfasser Alfred Möller, in welchem ich dann zu meiner Freude einen Neffen kennen lernte. So mannichfache Anregungen haben mich veranlasst, mir De Bary's Vergl. Morph. u. Biol. der Pilze zu bestellen, um mich wieder etwas heimisch zu machen auf einem Gebiete, dem ich seit fast 50 Jahren seit 1840—42 ganz fremd geworden bin. ....

Es freute mich zu hören, dass auch bei Tigridia, die mit Marica so nahe verwandt ist, ein viel reicheres Blühen an einzelnen Tagen vorzukommen scheint. Könnten Sie nicht durch Herrn Carl Schmidt erfahren, ob auch von deutschen Gärtnern Züchtung neuer buntblätteriger Pflanzen auf ungeschlechtlichem Wege geübt wird, wie es Darwin von einem englischen Gärtner angibt. Sachs meint (Vorl. über Pflanzenphysiol.), die Kartoffelsorten möchten zum grossen Theil auf ungeschlechtlichem Wege entstanden sein und ich halte dasselbe für wahrscheinlich bei Bananen und Zuckerrohr. Aber es wäre sehr werthvoll, wenn man genaue Angaben über bestimmte einzelne Fälle haben könnte. Weismann leugnet ja, wie Sie wissen, die Möglichkeit der Züchtung bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung. ....

An Dr. **Ernst Krause**, Berlin.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 28. Juli 1888.

Hochverehrter lieber Freund!

Endlich komme ich dazu Ihren lieben Brief vom 27/4 zu beantworten. — Die Oestriden-larve hat mich doch zu oft im Schlafe gestört, um ihre Entwicklung

in meinem Arme zu Ende kommen zu lassen. — Für Ihren Aufsatz gegen Weismann besten Dank; ihn selbst werden Sie freilich nicht bekehren; er wird die meisten der von Ihnen angeführten Fälle gar nicht als Beispiele „erworbener“ Eigenthümlichkeiten gelten lassen wollen, wie er es ja auch mit meinen vererblichen 6zähligen Abutilon-blumen getan hat. — Giard und Bonnier (ob ein Verwandter von Gaston B. weiss ich nicht) haben ihre schöne Abhandlung über Bopyriden nicht nur einem Deutschen gewidmet, sondern auch die trefflichen Farbendrucktafeln in Deutschland (Frankfurt a/M) machen lassen. Kürzlich erhielt ich von Giard wieder eine sehr anziehende und anregende Arbeit: „Castration parasitaire, Paris 1888“, in der auch auf einen sehr hübschen Fall von Vererbung erworbener Eigenschaften hingewiesen ist. Nach Lindstroem (Pflanzenbiol. Studien II. Upsala. K. Ges. d. Wiss. 1887) sollen die auf den Blättern gewisser Pflanzen (Oreodaphne bullata, Linde u. s. w.) durch Milben erzeugten Gallen durch Vererbung zu einer bleibenden Eigenthümlichkeit der Pflanzen werden können. Schade, dass hier die Arbeit Lindstroem's nicht zugänglich ist. . . . .

Francis Darwin's Lebensbeschreibung seines Vaters hat auch mir recht gut gefallen; mit jedem neuen Zuge lernt man unseren unvergleichlichen Darwin höher verehren und gewinnt ihn lieber; wie hoch steht er doch über Allen, die jetzt an seinem grossen Werke mäkeln wollen und es zu verbessern meinen, indem sie den einen oder anderen schon von ihm wohl gewürdigten Gesichtspunkt zu ungebührlicher Bedeutung aufbauschen. . . . .

Es hat mir schon oft in den Fingern gejuckt, meine vielfachen Bedenken gegen Weismann's neueste Speculationen zu Papier zu bringen; zweierlei hat mich bisher abgehalten: erstens meine grosse Unkenntnis dessen, was neuerdings über die einschlägigen Fragen geschrieben ist, und dann die Furcht, ich möge schon zu alt und in meinen Ansichten zu sehr eingerostet sein, um neuere Auffassungen unbefangen würdigen zu können. Was W.'s Ansicht über die Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung betrifft, die die einzige Quelle der individuellen Abweichungen sein und so das nöthige Material für das Eingreifen der Naturauslese liefern soll, so kann man, wie mir scheint, von ihr dasselbe sagen, was Weismann (Sexuelle Fortpfl., S. 5) von Nägeli's Theorie einer phyletischen Umwandlungskraft sagt: „sie hat den grössten Mangel, den eine Theorie überhaupt haben kann: sie erklärt die Erscheinungen nicht!“, weder die Steigerung schon vorhandener, noch auch und zwar viel weniger das Auftreten neuer Eigenschaften. Und darauf, nicht aber auf blossem Vermischen des schon seit der Zeit der einzelligen Urahnen Vorhandenen beruht ja doch die Entstehung neuer Arten, Gattungen u. s. w. — W. hilft sich darüber leicht hinweg (S. 40): Wenn z. B. derselbe Körperteil bei beiden Aeltern stark ausgebildet ist, so wird er nach den Erfahrungen der Züchter geneigt sein, bei den Kindern in noch stärkerer Ausbildung aufzutreten u. s. w.“ So allgemein gefasst, ist das nicht einmal richtig; im Durchschnitt wird er (nach Galton's und meinen Erfahrungen) bei den Kindern minder stark ausgebildet sein. Soweit aber der Satz richtig ist, dass man nämlich hoffen darf, ihn bei dem einen oder anderen Kinde noch stärker ausgebildet zu finden als bei den Aeltern, widerspricht er geradezu Weismann's Behauptung, dass diese individuelle Abweichung hervorgehe aus einer Vermischung der älterlichen Keimstoffe. Man mag Wasser von 10° C und 80° C in jedem beliebigen Verhältnisse mischen, nie wird die

Mischung weniger als 10^0, noch mehr als 80^0 haben können. In der ganzen grossen Familie der Malvaceen und ebenso bei den nächst verwandten Sterculiaceen gibt es, so viel ich sehen kann, nur Arten mit 5blättrigen Blumen; wie soll da durch Mischung von Keimplasma, das seit unvordenklichen Zeiten nur 5zählige Blumen erzeugt hat, eine 6zählige Blume und aus deren Samen eine Pflanze hervorgehen, die zahlreiche 7zählige Blumen trägt? — Wie sollte der Liberia-Kaffee (so wenigstens mein Baum) fast nur 7- oder 8zählige Blumen bringen, da alle seine Vorfahren weit hinauf höchst wahrscheinlich sämmtlich nur 4- oder 5-, höchstens 6zählige hatten. Und ähnliche Beispiele gibt es ja in Menge, die schönen grossen 12zähligen Blumen unserer Lafoensia unter den Lythrarieen, die polyandrische Luziola unter den Gräsern u. s. w. u. s. w. —

Mehr und mehr komme ich dazu, derlei Bildungsabweichungen (und ebenso auch die unmerklicheren individuellen Verschiedenheiten, die den Stoff für Naturauslese liefern) auf die Einwirkung bestimmter äusserer Verhältnisse zurückzuführen. Was mich darin bestärkt, ist vor Allem das gleichzeitige mehrfache Auftreten überaus seltener Bildungsabweichungen, wovon ich schon eine ganze Anzahl von Beispielen gesehen habe. So sind bei der Irideengattung Marica (Cypella) 2zählige Blumen äusserst selten; (in mehr als dreissig Jahren hatte ich nur 2 gesehen; nun erschienen kürzlich an drei aufeinander folgenden Blütetagen (30/3, 1/4 und 5/4) nicht nur drei vollständig 2zählige Blumen, sondern ausserdem eine, die bis auf den 3blättrigen Kelch 2zählig war und eine im übrigen 3zählige mit nur 2 Griffeln. — Ein anderes hübsches Beispiel bieten jetzt unsere Wälder. Vor einigen Wochen machte ich einen Ausflug in das Velha-Thal (am rechten Ufer des Itajahy) und sah da, dass zahlreiche Blätter einer hier sehr gemeinen kletternden Bambusee mit dichtem Stengel (Merostachys?) mehr oder weniger grosse oft über die Hälfte der Blätter einnehmende leuchtend weisse Flecken hatten. Kurz darauf machte ich eine weitere Fahrt (über 30 km) auf dem linken Itajahy-Ufer und überall, wo der Weg durch den Wald ging, zeigte dieselbe Bambusee dieselben weissen Blätter; da sie oft weithin die Seiten des Weges bedeckte, bot sie einen ganz prächtigen Anblick. Diese auffallende Färbung beschränkte sich überall auf die jüngsten Blätter, nicht über das drittletzte hinaus; sie musste also in dem ganzen grossen Bezirke gleichzeitig aufgetreten sein. Früher habe ich noch nie Aehnliches gesehen; mehrere andere Bambuseen (Guadua-arten) und andere grossblättrige Gräser (Olyra) zeigten nichts davon.

Dieser Tage traf ich am selben Tage an zwei verschiedenen Abutilonbastarden je eine 6zählige Blume; ich habe an denselben weder früher 6blättrige Blumen gesehen, noch konnte ich unter den im Laufe der nächsten Woche aufblühenden Knospen eine 6zählige finden.

Unter den im letzten Frühjahr und Vorsommer (bis Mitte Decbr.) blühenden Blütenständen von Alpinia hatten gegen 20 % eine Endblume, unter den im Nachsommer blühenden keine einzige u. s. w. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 9. August 1888.

Lieber Wilhelm!

Dein Brief vom 9/6 ist seit längeren Wochen in meinen Händen; ebenso die jungen Trichopteren-larven, für die ich Dir sehr dankbar bin. Sie gehören offenbar

zu den echten Phryganiden, wie ja auch Kolbe meint; merkwürdigerweise erwähnt dieser (von dessen Arbeit ich auch nur den Anfang habe) die beiden Merkmale nicht, an denen sie sofort als solche zu erkennen sind: den dornartigen Fortsatz zwischen den Vorderbeinen, der nur bei Phryganiden und Limnophiliden vorkommt und die häutige Beschaffenheit von Mittel- und Hinterbrust, wodurch sich erstere von letzteren unterscheiden. Das Laich der Phryganea grandis ist schon vor langer Zeit von Hyndman gesehen, wie ich aus Westwood ersehe. Dieser sagt: „its bundle of eggs was found to be of an oblong form, bent in the middle, and the ends attached to the tail of the animal". — Ich überzeugte mich von der Abwesenheit der Schenkeldrüsen, die ich ausser bei Hydropsychiden bisher nur (wenn auch weit schwächer entwickelt) bei den in den kleinen Steinhäuschen lebenden Rhyacophiliden-larven gefunden habe.

Neben den Trichopteren habe ich vor Kurzem angefangen, auf Gallen zu achten. Wir scheinen daran sehr reich zu sein. Der kleine Fritz, der mich auf meinen Ausflügen in der Nachbarschaft meist begleitet, ist mir dabei mit seinen scharfen Augen sehr von Nutzen. Die grosse Mehrzahl der Gallen scheinen hier von Gallmücken herzurühren; Cynipiden habe ich noch nicht erhalten. Es ist nicht immer leicht, die geflügelten Thiere aus den Gallen zu erhalten; sammelt man sie zu früh, vor der Verpuppung, so sterben sie meist und ausserdem erhält man oft mehr schmarotzende Wespen (Chalcidier), als Mücken. Ich habe mir bei Friedländer antiquarisch allerlei Gallmücken-Litteratur bestellt. —

Ausser den Mückengallen fand ich Fliegengallen (Trypeta), Psylliden-gallen, Milbengallen und Schmetterlingsgallen, von letzteren bis jetzt zwei Arten, kenne

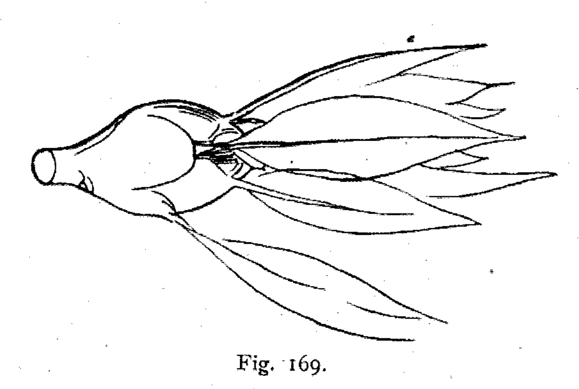


Fig. 169.

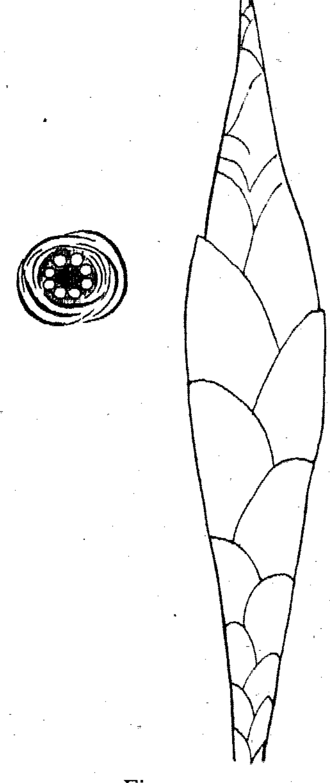


Fig. 170.

aber nur die Raupen. Die eine lebt im Stammende eines an Bäumen kriechenden kleinen Farnkrautes (Polypodium); die andere erzeugt grosse spindelförmige oder fast kugelige, dünnwandige Gallen an den Zweigspitzen einer Baccharis (Fig. 169). Auch Rüsselkäfer erzeugen hier gallenartige Anschwellungen an Stengeln, z. B. von Cissus. . . . .

10/8 . . . Heute Vormittag sammelte ich mit Fritz in der Velha gegen 30 Stück unserer stattlichsten Mückengallen an Zweigspitzen unseres grössten Rohres

(Guadua sp. — Taguarassú). Die Mücke, die ich schon gezogen, ist auch weitaus die grösste unter den mir hier bekannt gewordenen Gallmücken. — Die von den Larven ausgefressenen Höhlen liegen im Umfang des Stengels, von den schuppenförmig gebliebenen Blättern gedeckt, in sehr grosser Zahl; die Puppen liegen alle mit dem Kopf nach der Spitze, mit dem Bauche nach der Mitte des Stengels zu; ebenso die Puppen ihrer etwaigen Schmarotzer (Chalcidier) (Fig. 170). . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 20. October 1888.

. . . . . Deine Mitteilungen über Sericostoma waren mir sehr interessant, und ich freue mich auf die Puppenhaut dieser Art und von Odontocerus. Ich werde dann wohl meine bisherigen Puppenbeobachtungen zusammenstellen und für die Systematik zu verwerthen suchen. Sehr lieb ist es mir auch, dass Du nebeneinander auf Steine geklebte Phryganideneier gefunden hast (auch einige unserer Hydropsychiden legen ihre Eier in dieser Weise stets unter Wasser ab). — Nach der Beschreibung der Larve möchte ich das Thier für eine Hydropsychide halten; doch widerspricht dem die völlig geschlossene Puppenhülle, die (ausser bei den winzigen Hydroptiliden) nur bei Rhyacophiliden vorkommt, bei denen aber wieder die mir freilich nur von einer Art bekannten Eier in Gallertklumpen abgelegt werden. Es wäre mir sehr erwünscht, Puppen in ihrer Hülle untersuchen zu können. . . . .

Ich weiss nicht, ob ich Dir von einer grossen Brennraupe erzählt habe, die ich vor Jahren auf unserem Maulbeerbaum fand und auf deren Rücken, zwischen den Dornen sicher geborgen, eine kleine Raupe sass und von da aus die Oberfläche des Blattes benagte. Ich liess das Pärchen photographiren und musste sie dabei durch Aether zum Stillsitzen bringen, was sie so übel nahmen, dass sie ein paar Tage später starben. So weiss ich nicht, was aus ihnen für Schmetterlinge werden[1]). (Ein Holzschnitt nach der Photographie in „Nature" 1877, No. 377.) — Jetzt habe ich wieder ein solches zwischen den Brennhaaren eines anderen Schutz suchenden Räupchens; die Raupe, auf der sie sitzt, ist die gemeinste unserer Brennraupen und gerade in diesem Jahre auf Alchornea, Goiaba u. s. w. sehr häufig. (In einem Sommer war sie so häufig, dass man sich kaum in den Wald traute, weil sie einem alle Augenblicke auf den Hals fiel und, ehe man sie merkte, ins Hemde schlüpfte.) So hoffe ich, dass ich auch ihren kleinen Gast noch mehrfach finden werde und die Schmetterlinge aus Wirth und Gast ziehen kann. —

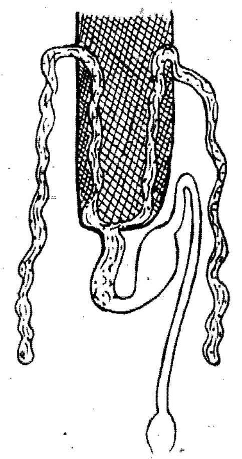


Fig. 171.

Von Gallen habe ich schon eine ganze Menge gefunden und darunter sehr merkwürdige Formen, aber erst verhältnissmässig wenig Insecten daraus erhalten, besonders Gallmücken. Was man in den mir zugänglichen Arbeiten über deren Larven und Puppen findet, ist meist äusserst dürftig, — von den Larven z. B. selten mehr als ihre Farbe, ob weiss, gelb oder roth, während sie eine grosse

1) Ges. Schriften S. 567.

Zahl bezeichnender Eigenthümlichkeiten besitzen. Sollten Dir einmal Gallmücken oder deren Larven in die Hände fallen, so sieh Dir doch deren Malpighische Gefässe an, ich kann nur 2 finden, die wie gewöhnlich am Ende des dicken Mitteldarmes einmünden, deren Drüsenzellen sich aber noch ein Stück auf den Anfang des Enddarmes fortsetzen (Fig. 171). Ich finde eine so geringe Zahl für kein Insect erwähnt. . . . .

An Professor **F. Ludwig**, Greiz.

Blumenau, 28. November 1888.

. . . . . Es ist merkwürdig, dass bei Ihnen die Blätter von Urena lobata häufig 9nervig sind und drei Drüsen besitzen; ich habe eben mit meinem Enkel die Pflanzen meines Gartens durchsucht, und wir haben überall nur eine Drüse und 7 Nerven finden können. Bei einem strauchigen gelbblühenden Hibiscus unserer Küste wechselt die Zahl der Drüsen, die dieselbe Lage haben, wie bei Urena, zwischen 1 und 3. — Vor Jahren habe ich einmal auf der Insel São Francisco eine Anzahl Sträucher mir darauf angesehen. Nicht selten fanden sich beide Zahlen an demselben Strauch; in anderen Fällen waren auf weite Strecken nur Sträucher mit 1drüsigen, auf anderen nur solche mit 3drüsigen Blättern zu finden. — An der Urena, die wir eben untersuchten, war auch nicht eine Drüse, mit Ausnahme einiger ganz alter Blätter, ohne besuchende Crematogaster. — Die Zahl der Honigdrüsen ist übrigens auch an den Blättern vieler anderer Pflanzen (Citharexylon, Xanthoxylum, Alchornea Iricura u. s. w.) sehr veränderlich. —

Haben Sie schon Lundström's Arbeit über „Domatien" gelesen? (Pflanzenbiologische Studien. II. Upsala 1887.) Mir waren diese Milbenhäuschen schon seit langen Jahren am Kaffeebaum und einigen anderen Bäumen aufgefallen; auch Milben hatte ich darin gesehen, wusste aber nicht, was ich daraus machen sollte. Ihre grosse Verbreitung im Pflanzenreiche und das stete Bewohntsein von Milben lassen kaum einen Zweifel an L.'s Ansicht, dass es sich um gegenseitig vortheilhaftes Zusammenleben von Blatt und Milbe handelt. — Welcher Art aber der Dienst ist, den die Milben leisten, bedarf wohl noch weiterer Untersuchungen. . . . .

Unverhältnissmässig viel Zeit haben mir die Blütenstände und die abweichend gebildeten Blumen der Alpinia geraubt, von der ich Ihnen schon mehrmals schrieb und von der ich mich immer noch nicht trennen kann, da sie noch immer fast täglich neue, unerwartete Bildungsabweichungen bietet und darunter immer noch einzelne, die ich trotz so langer Beschäftigung mit dem Gegenstande nicht mit Sicherheit zu deuten weiss. So noch heute die Blume, deren Diagramm ich hier neben dem der normalen Blume zeichne (Fig. 172). Die Fruchtfächer sind ungleich, das eine nimmt statt $^1/_3$ nur $^1/_4$ des Fruchtknotens ein; es fehlt ein Blumenblatt, die Lippe ist aus einem einzigen Blatte gebildet; das fruchtbare Staubgefäss hat ein überzähliges drittes Staubfach. Zwischen ihm und der Lippe findet sich hinten ein Zahn, vorn stehen zwei, von denen der eine doppelt so lang ist, wie die

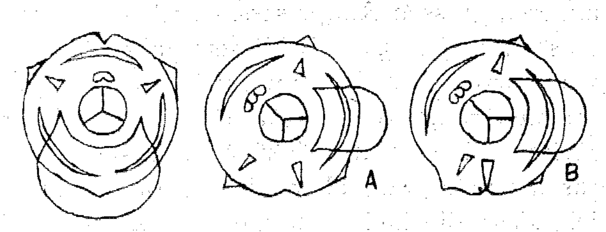


Fig. 172.

anderen. Gehört dieser grosse Zahn dem äusseren Staubblattkreise an, wie ich es in A, oder dem inneren, wie ich es in B gezeichnet habe? — Für beides sprechen Gründe, mit denen ich Sie nicht langweilen will, und beides kommt öfter vor, ungleich grössere Zähne im äusseren Kreise, wie auch Verwandlung eines inneren Staubblattes in einen durch Grösse ausgezeichneten Zahn. Leider war nicht sicher zu erkennen, was die Frage sofort entschieden hätte, ob der betreffende Zahn genau über der Scheidewand des Fruchtknotens stand. — Die Blume bot mir wieder eines der schon sehr zahlreichen Beispiele gleichzeitigen Auftretens derselben seltenen Bildungsabweichung. Schon an einer sonst nichts Auffallendes bietenden Blume eines anderen Blütenstandes sah ich heute ein Staubgefäss mit einem überzähligen dritten Staubfach, was mir bisher unter vielen Tausenden von Blumen noch nicht vorgekommen, wenigstens nicht in dieser Form (einmal sah ich, dass sich der Staubfaden am Grunde in zwei spaltete, von denen der eine wie gewöhnlich einen 2fächrigen, der andere weit kleinere einen 1fächrigen Staubbeutel trug). — Seit Anfang des Jahres habe ich angefangen, bei allen Blütenständen nach dem Verblühen die verticalen Abstände der einzelnen Wickel zu messen und sie mit den zugehörigen Wickelabständen aufzuzeichnen, wobei zugleich die Stellung der Blumen in jedem Wickel und durch kurze Zeichen deren Beschaffenheit (ob normal oder nicht, 2- oder 3zählig, 1- oder 2männig u. s. w.) angegeben wird. Ich habe bereits über 100 solcher Darstellungen. Wie bei den Blumen kommen auch bei den Blütenständen immer noch Fälle vor, die langes Kopfzerbrechen kosten, bis es gelingt, eine Regel in die anscheinend chaotische Anordnung der Wickel zu bringen. Ich lege einige Blättchen bei, auf denen für die betreffenden Blütenstände bereits die Hauptarbeit geschehen, d. h. die Wickel nach ihren verticalen und Winkelabständen aufgezeichnet sind; wo die Wickel, wie gewöhnlich, regelmässig schraubig angeordnet sind (mit $^2/_5$, $^3/_8$, besonders häufig mit $^5/_{13}$, sehr selten mit $^8/_{21}$ — bisweilen mit $^2/_7$ Abstand), ist das schnell geschehen, während es in Fällen, wie den drei mitgetheilten, bisweilen lange Stunden erfordert. — Schliesslich pflegt sich dann doch, wie auch in diesen Fällen, eine gewisse Regelmässigkeit herauszustellen. Ich möchte Ihnen die Freude nicht verderben, in die drei Blättchen selbst die regelnden Linien einzutragen und werde mir erlauben, im nächsten Briefe mitzutheilen, in welcher Weise ich es versucht habe (vgl. S. 558). . . . .

Vor Jahren fand ich einmal eine kleine Raupe, die quer über dem Rücken einer anderen grossen Raupe sass, durch deren Brennhaare sie geschützt wurde (s. „Kosmos" I, S. 442)[1]. — In diesem Jahre habe ich wieder einige bekommen; sie sind vor Kurzem zur Verpuppung in die Erde gekrochen, so dass ich hoffen darf, den Schmetterling kennen zu lernen. Von Häutung zu Häutung scheint der kleine Reiter seinen Platz nicht zu wechseln; nachdem die Haut abgestreift, steigt er rasch wieder auf, aber nicht gerade an derselben Stelle. — In zwei Fällen sah ich, dass die kleine Raupe, ehe sie ihren Wirth für immer verliess, diesen todt gebissen hatte, und dasselbe hat Ule gesehen, der mir eine dritte zur Verpuppung bereite Raupe gab. — Was dieser Undank bedeute, ob der Gast etwa von den Säften seines Wirthes zu seiner Wanderung sich stärkt, weiss ich nicht. —

Die beiliegenden allerliebsten Phryganiden-gehäuse, die ich mit mehreren

1) Ges. Schriften S. 567.

anderen Arten durch einen jungen Brasilianer aus dem Orgelgebirge erhielt, gehören nach dem Bau der Gehäuse, der Larve und der Puppe zur Gattung Grumichella, die besonders dadurch merkwürdig ist, dass sie vor der Verpuppung nicht ihr Gehäuse, sondern dessen Deckel an Felsen befestigt; wenn sie also für die letzte Verwandlung den Deckel vom Gehäuse abbeisst, bleibt dieser sitzen und sie selbst wird mit dem Gehäuse fortgetrieben, um an einer ruhigen Stelle das Gehäuse zu verlassen und die Puppenhaut abzustreifen. Eine wundervolle Anpassung für das Leben in wildtosendem Wasser. —

Ich lege noch ein Blatt bei von einem Fruta-de-conde-baume (Anona sp.), das auf der Unterseite in den Winkeln der Blattnerven sehr augenfällige Milbenhäuschen (Lundberg's „Domatien") hat, während auf der Oberseite die zierliche Wohnung einer kleinen Spinne aufgeschlagen ist, der P. O. Cambridge den wunderlichen Namen Fritzia Mülleri gegeben hat.

Mit herzlichem Glückwunsch zum nahen Jahreswechsel und in der Hoffnung, bald wieder von Ihnen zu hören,

Ihr freundschaftlich ergebener

Fritz Müller.

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 19. December 1888.

. . . . . Delpino's Teoria generale della fillotassi, Genova 1883, ist ein recht verfehlter Versuch, die Gesetze der Blattstellung darzustellen und zu erklären. Delpino, der unübertroffene Meister in der Schilderung von Blüteneinrichtungen, in der Deutung biologischer Rätsel selbst bei unvollständiger Kenntniss der Thatsachen, ist hier offenbar nicht in seinem Fahrwasser. . . . .

Wenige Tage vor seiner Abreise (nämlich nach Tubarão) führte mich Ule noch zu dem Fundorte einer sehr merkwürdigen Moderpflanze (oder „Saprophyt" in wissenschaftlichem Deutsch), die er neuerdings entdeckt hatte, als sie leider schon im Verblühen war. Es ist eine Orchidee aus der Gruppe der Neottieen, wahrscheinlich eine neue Gattung, jedenfalls nicht zu der einzigen bisher in Westindien und Südamerika gefundenen Moder-orchidee (Wullschlaegelia) gehörig. Die einzige Blume, die ich untersuchen konnte, war leider sehr schlecht erhalten. — Eine sehr eigenartige Anpassung zur Samenverbreitung zeichnet diese Pflanze aus; die Blüten der wenig blütigen Aehren (1 bis etwa 6 oder 7 Blumen) sind fast sitzend; aber die Stiele der Früchte wachsen nach der Blütezeit gewaltig in die Länge (vielleicht bis 10 cm — ich habe sie nicht gemessen und auch keine zur Hand). Der Nutzen dieses eigenartigen Verhaltens liegt auf der Hand. Die Pflanze wächst mit anderen Moderpflanzen (Voyria und verschiedenen Burmanniaceen) im Urwalde auf der Höhe unserer Berge, an Stellen, wo das Unterholz fast nur durch grosse Bambuseen (Guadua) gebildet wird. Die abfallenden Bambusblätter bilden hier eine dicke, langsam modernde, aber von oben durch immer neue Lagen vermehrte Schicht. Bis zur Reife der Samen würden die Früchte ohne nachträgliches Wachsen der Stiele fast in den inzwischen fallenden Blättern begraben sein oder doch kaum noch darüber hervorragen; denn meist brauchen unsere Orchideen sehr lange Zeit zum Reifen der Samen (eine Vanilla-art, bei der ich darauf achtete, ein volles Jahr). Das wäre nun sehr übel für eine Pflanze,

die für die Verbreitung des Samens auf den Wind angewiesen ist. — In geringerem Masse, worauf mich auch Ule aufmerksam machte, kommt ein ähnliches, nicht unerhebliches nachträgliches Wachsen der Blütenstiele bei einer winzigen, hier an Wegrändern sehr häufigen Composite vor, deren Namen ich nicht kenne. — Auch der Wurzelstock und die Wurzeln dieser Orchidee sind sehr eigenthümlich und ich hoffe, sie im nächsten Jahre während ihrer Blütezeit näher untersuchen zu können. Vielleicht finde ich sie auch in meinem eigenen Walde, wo ähnliche Stellen vorkommen, wo unter Rohr moderliebende Burmanniaceen und die ebenfalls in Gesellschaft der Orchidee wachsende Schizaea elegans sich finden.....

An Prof. **E. Stahl,** Jena.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 20. Dec. 1888.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ihre Abhandlung über „Pflanzen und Schnecken", für deren gütige Zusendung ich Ihnen meinen verbindlichsten Dank ausspreche, hat mir sehr grosse Freude gemacht. So ist denn wieder ein neues weites Gebiet merkwürdiger Beziehungen zwischen Thieren und Pflanzen erschlossen und durch Ihre Versuche eine Reihe der anscheinend fremdartigsten Anpassungen als Schutzmittel gegen denselben Feind nachgewiesen.

So spärlich hier, nach Zahl der Arten wie der Einzelthiere, die Landschnecken vertreten sind, scheinen doch in unserer Pflanzenwelt die verschiedenen von Ihnen beobachteten Schutzmittel gegen dieselben nicht minder ausgebildet zu sein als in Deutschland. Sie mögen entstanden sein zu einer Zeit oder an Orten, wo die von Schnecken drohende Gefahr eine grössere war, als sie jetzt wohl hier ist, und vererbt worden sein auf Nachkommen, die deren kaum noch bedürfen; hat ja auch z. B. Pteris aquilina ihre Honigdrüsen, durch die sie hier Schutzameisen (Crematogaster) gegen Blattschneider (Oecodoma) anlockt, in Europa beibehalten, wo solcher Schutz unnöthig ist. — Ob nicht auch die eigenthümlichen Haare, die der ganzen Familie der Malpighiaceen zukommen (und in gleicher Form auch bei Indigofera sich finden) als Schutzmittel gegen Schnecken gezüchtet worden sind? Es scheinen übrigens, soweit meine Erfahrung reicht, die Pflanzen dieser Familie auch gegen Schmetterlingsraupen geschützt zu sein.

Zu dem von Ihnen angeführten Beispiele der Euphorbia cyparissias, die durch ihren Milchsaft gegen fast alle Thiere geschützt ist, dagegen der Raupe von Sphinx Euphorbiae als fast ausschliessliche Nahrung dient, erlauben Sie mir die Bemerkung, dass es recht häufig vorzukommen scheint, dass der Schutz, den eine Pflanze gegen den einen Feind geniesst, das Gedeihen anderer Feinde begünstigt. Das gilt namentlich für Schmetterlingsraupen, die solche Pflanzen vorzuziehen scheinen, die ihnen nicht von anderen Thieren weggefressen werden können. In Deutschland haben Sie z. B. an Brennnesseln eine ganze Zahl von Vanessaarten, hier an der stark brennenden Urera baccifera die Raupe von Smyrna Blomfildiae, an der sehr stark brennenden Tragia volubilis die von Didonis Biblis. An Arten der Gattung Dalechampia, deren Blätter allesamt ein mehr oder minder starkes Jucken oder Brennen erzeugen, scheinen ausschliesslich die Raupen der Gattungen Ageronia, Ectima, Myscelia und Dynamine zu leben. Ebenso scheinen Pflanzen, die durch Honigdrüsen Schutzameisen gegen Blattschneider herbeiziehen,

von Raupen bevorzugt zu werden. Die ganze, weit über hundert Arten zählende Familie der Heliconier (Heliconius, Eueides, Colaenis und Dione) ist, wie es scheint, auf Passifloren beschränkt, die meist sehr entwickelte Honigdrüsen an den Blättern besitzen. — Ebenso nähren die meist gegen Ameisen gut geschützten Arten von Cassia, Inga, Alchornea u. s. w. zahlreiche Raupenarten.

Nochmals meinen besten Dank für den grossen Genuss, den mir das Lesen Ihres Buches bereitet hat!

Mit hochachtungsvollem Grusse

Ihr ergebener
Fritz Müller.

Relatorio: April, Mai und Juni 1885[1]).

Trichopteren-Untersuchungen.

In dem heut beendeten Vierteljahr nahm ich die seit länger als einem Jahre unterbrochene Beschäftigung mit unseren Trichopteren wieder auf.

Seit Pictet im Jahre 1834 seine bewunderungswürdigen „Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganides" veröffentlichte, in denen er die Klassifikation dieser Insecten auf ein gründliches Studium ihrer Anatomie und Metamorphose zu stützen sucht, — seit Kolenati im Jahre 1848 im ersten Theile seiner „Genera et species Trichopterorum" auf gewisse charakteristische Unterschiede zwischen den Larven und Nymphen der von ihm aufgestellten Familien hinwies, ist das Studium der Trichopteren fast ausschliesslich in die Hände der „dry-skin-philosophers" gefallen, jener Studirzimmer-Menschen, die sich auf die Prüfung der trockenen Museumsstücke beschränken, eine Unzahl neuer Gattungen und Arten aufstellen, eine ungeheure Zeit mit unfruchtbaren Erörterungen über Synonymie verschwenden, und auf diese Weise die wichtigsten Stützen einer natürlichen Klassifikation ausser Acht lassen. Die noch heut fast allgemein geltende unnatürliche Theilung der Trichopteren in die zwei Gruppen der Aequipalpen und Inaequipalpen ist der sprechende Beweis für die traurigen Folgen, zu denen solches Vorgehen führen musste. Es war an der Zeit, aufs neue den offenen Weg einzuschlagen, den der genannte Schweizer Naturforscher mit so grossem Erfolge gewiesen hat. Er diente mir als Vorbild bei meinen trichopterologischen Untersuchungen.

Die bisher von mir gewonnenen Ergebnisse, die ich in einer zusammenfassenden Uebersicht vorführen will, sind noch recht unvollständig; dennoch ermuthigen sie mich zu der Hoffnung, ich werde, wenn mir zur Fortsetzung Zeit und Gesundheit nicht fehlen, zu einer wahrhaft natürlichen, d. h. phylogenetischen Klassifikation dieser bemerkenswerthen Insecten gelangen.

Die Larven. Die Larven der Trichopteren werden gewöhnlich in zwei Gruppen getheilt, solche, die bewegliche Gehäuse anfertigen, und solche, die es nicht thun („larves à étuis mobiles" und „larves qui ne se font pas d'étuis mobiles" (Pictet); die zweite Gruppe umfasst die Hydropsychiden und Rhyacophiliden, die erste alle anderen Familien. Es gibt indessen zwei Ausnahmen von dieser Regel, auf welche ich schon in meiner Arbeit über die Trichopteren-gehäuse hingewiesen habe. Es gibt bestimmte Rhyacophiliden-larven, welche bewegliche Gehäuse

1) Am 31. Dezember 1888 schliesst das letzte Relatorio, in welchem Untersuchungen über Trichopteren mitgeteilt sind. Der Uebersichtlichkeit halber sind hier die Trichopteren-Untersuchungen aus allen Relatorios seit 1885 hintereinander zusammengestellt. Herausgeber.

herstellen, und bestimmte Hydroptiliden-larven (Peltopsyche), die es nicht thun. Eine jener Rhyacophiliden-larven ist schon von Pictet gefunden und beschrieben worden (Pl. XV fig. 5 b, c, d, pag. 199), doch gelang es ihm nicht, das vollkommene Insect zu züchten; in Süd-Amerika scheinen sie ausserordentlich häufig zu sein. Professor Weyenbergh von Cordova fand sie häufig in Argentinien und gab eine leider sehr ungenügende Beschreibung des vollkommenen Insects unter dem Namen Rhyacophila primerana; hier gibt es wohl ein halbes Dutzend verschiedene Arten, welche eine neue sehr interessante Gattung Itauara bilden, die in mancher Hinsicht (z. B. bezüglich der Flügeladern) zwischen Rhyacophiliden und Hydroptiliden die Mitte hält (Fig. 173).

Auffallender als der Unterschied zwischen den beweglichen und unbeweglichen Gehäusen der Larven (dessen schon Willoughby [1710] sich zur Klassifikation der Trichopterengehäuse bediente) ist ein anderer erheblicher Unterschied in der Bauart jener Gehäuse. Manche der Larven mit beweglichem Gehäuse

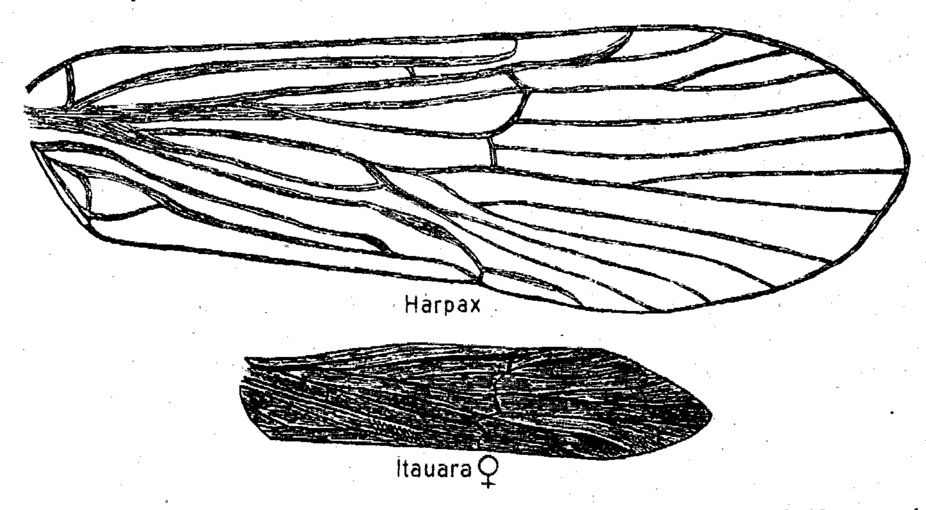


Fig. 173. Vorderflügel einer Rhyacophilide (Harpax ♀), und von Itauara; beide 15 : 1.[1]).

fangen mit dem Bau dieser Gehäuse an, sobald sie die Gallerte verlassen haben, welche die Eier umhüllt, und in der sich die jungen Larven noch einige Zeit nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei aufzuhalten pflegen; hierzu gehören, wie es scheint, alle Larven der Phryganiden, Limnophiliden, Sericostomatiden und Leptoceriden. Dagegen scheinen alle Hydroptiliden den grössten Theil ihres Larvenlebens ohne Gehäuse zuzubringen. Erst wenn sie beinahe ihre endgültige Grösse erreicht haben, beginnen die Larven mit dem Bau ihres Gehäuses.

Im Innern des Gehäuses beginnt alsdann die für die Larven dieser Familie so charakteristische Verdickung und Anschwellung des Hinterleibes (vgl. Pictet, Pl. XX, Fig. 10, 11, 13) (Fig. 174). Bei den Larven von Peltopsyche, den einzigen dieser Familie, welche in unbeweglichen Gehäusen leben (Fig. 175), erreicht diese Verdickung einen wahrhaft erstaunlichen Grad und verleiht den Larven ein um so merkwürdigeres Aussehen, da sie sich auf die hinteren Segmente des Abdomen beschränkt, während die vorderen dünn bleiben und sogar eine sehr ungewöhnliche Dehnbarkeit besitzen.

1) Zum Vergleich wollte F. M. einen Flügel von Agraglea nach Mc. Lachlan herangezogen wissen. (Herausgeber.)

In Bezug auf Morphologie und Anatomie der Larven werde ich nicht wiederholen, was schon von Pictet darüber gesagt ist, noch auch näher auf die mehr oder minder bemerkenswerthen Abweichungen verschiedener Theile bei den einzelnen Familien und Gattungen eingehen; ich beschränke mich vielmehr auf die Behandlung einiger bis jetzt weniger gut untersuchten Theile.

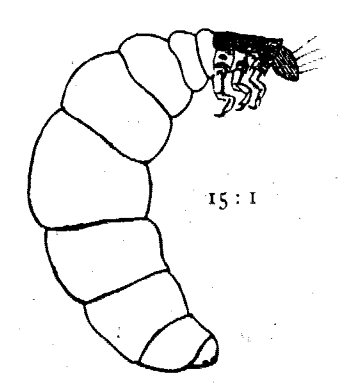
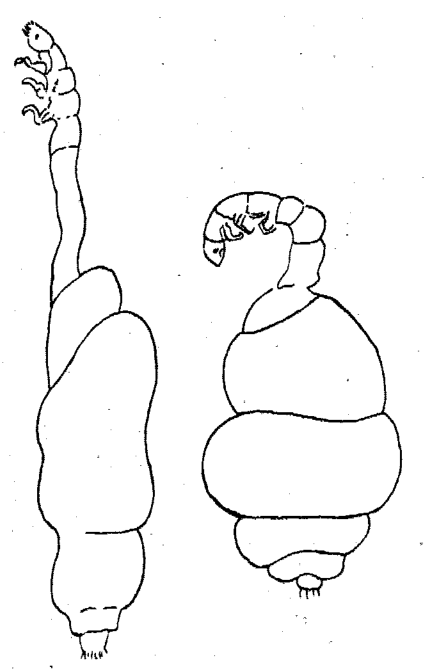


Fig. 174. Rhyacopsyche Hagenii.

Die Fühler (Fig. 176—178). Nach Pictet und Kolenati sollten die Larven der Trichopteren der Fühler entbehren; später wurden diese bei manchen Arten gefunden (z. B. von Hagen und Brauer), und trotzdem sie im Allgemeinen ausserordentlich klein sind, fehlen sie wahrscheinlich keiner Art ganz. Bei den Larven der Hydroptiliden sind sie verhältnissmässig gross, manchmal deutlich zweigliedrig und mit einem ziemlich kurzen seitlichen Haar versehen. Bei den Larven, welche die in Fig. 22 Tafel LV (Ges. Schriften) meiner Arbeit über die Trichopterengehäuse von Sa. Catharina bewohnen (Microsiphon nov. gen.), sind die cylindrischen Fühler mit zwei Endanhängen von ovaler Form versehen, die wahrscheinlich nichts anderes als Riechfäden sind.

Bei den Larven von Itauara sind die Fühler zu kleinen Zäpfchen (mamillas) verkümmert und mit zwei kurzen Riechfäden versehen, welche denen mancher Asseln (Crust. Isopod.) (Sphaeroma) sehr ähnlich sind. Bei einer anderen Rhyacophilide, von der ich bisher das vollkommene Insect noch nicht kenne, finden sich ebenfalls zwei Riechfäden, die von einem kleinen Zäpfchen entspringen, sie sind aber fein und kurz.


Fig. 175. Peltopsyche Sieboldii. 15 : 1.

Bei verschiedenen Leptoceriden und Sericostomatiden ist die verhältnissmässige Grösse der Fühler der Larven sehr wechselnd; sie sind gewöhnlich cylindrisch und mit einem Haar am Ende oder kurz vor dem Ende versehen. Bei den Larven von Helicopsyche, deren Fühler sehr klein sind, fehlt anscheinend dieses Haar.

Die Mandibeln. Von den Mandibeln der Trichopterenlarven behauptet Pictet (p. 37), dass „on n'y trouve jamais la brosse que présentent plusieurs genera d'Insects parfaits". Nun diese Bürste der Mandibeln ist vorhanden, wenn nicht bei allen, so wenigstens bei vielen Gattungen der verschiedenen in der Fauna von Sa. Catharina vertretenen Familien, z. B. bei Grumichella und Phylloicus (Leptoceriden), Grumicha und Helicopsyche (Leptoceriden), Smicridea (Hydropsychiden), Itauara (Rhyacophil.) und Peltopsyche (Hydroptiliden). Die Haare der Bürste sind immer an der Rückenseite der Mandibeln befestigt und bilden im allgemeinen zwei Gruppen; die der unteren Gruppe sind gewöhnlich zarter und kürzer, die der oberen manchmal sehr gross, dick und stark, so dass sie

besser als Borsten oder Dornen bezeichnet werden. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen eines manchmal ziemlich starken und langen Haares nahe

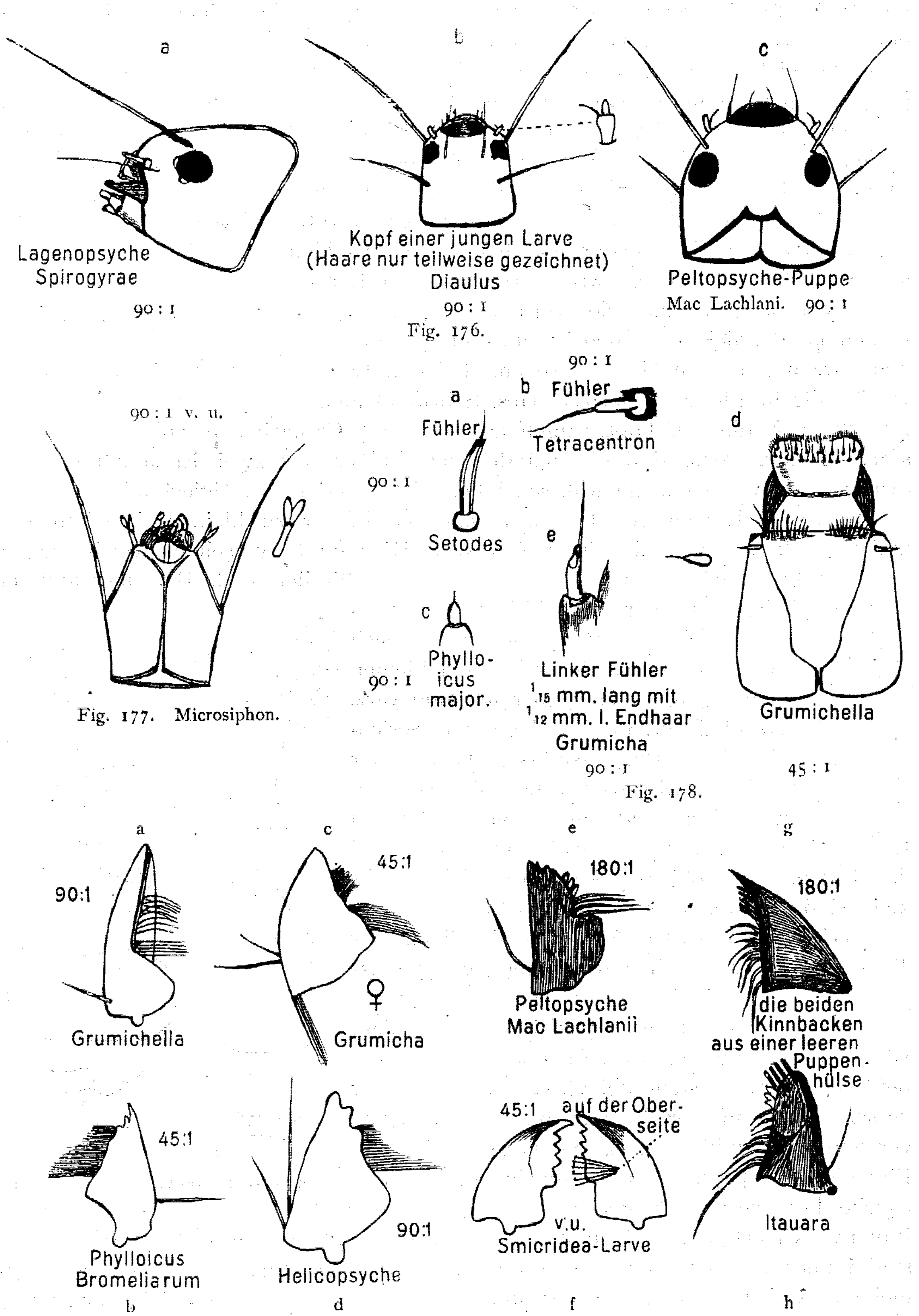


Fig. 176.

Fig. 177. Microsiphon.

Fig. 178.

Fig. 179.

dem Grunde der äusseren Mandibelseite; so unwesentlich dieses Haar erscheinen könnte, so entbehrt es doch nicht eines gewissen phylogenetischen Werthes, wenn man berücksichtigt, dass es sich auch an den Mandibeln vieler Schmetterlingsraupen findet (Fig. 179).

Der Thorax (Pictet p. 39). Das Seitenstück (pleura) des Prothorax ist in vielen Fällen z. B. bei den Gattungen Grumicha, Helicopsyche, Tetracentron, Nectopsyche (= Setodes), Phylloicus, Smicridea, Rhyacophylax vor dem Ansatz des betreffenden Beines mit einem Fortsatze bewehrt, dessen Form bei den verschiedenen Gattungen wechselt, manchmal an einen Haken oder an eine Sichel mit nach vorn gerichteter Spitze erinnert. Ich weiss nicht, wozu dieser merkwürdige Fortsatz dienen möge, den ich in keiner Beschreibung von Trichopterenlarven, die ich sah, erwähnt gefunden habe (Fig. 180 u. 181 links).

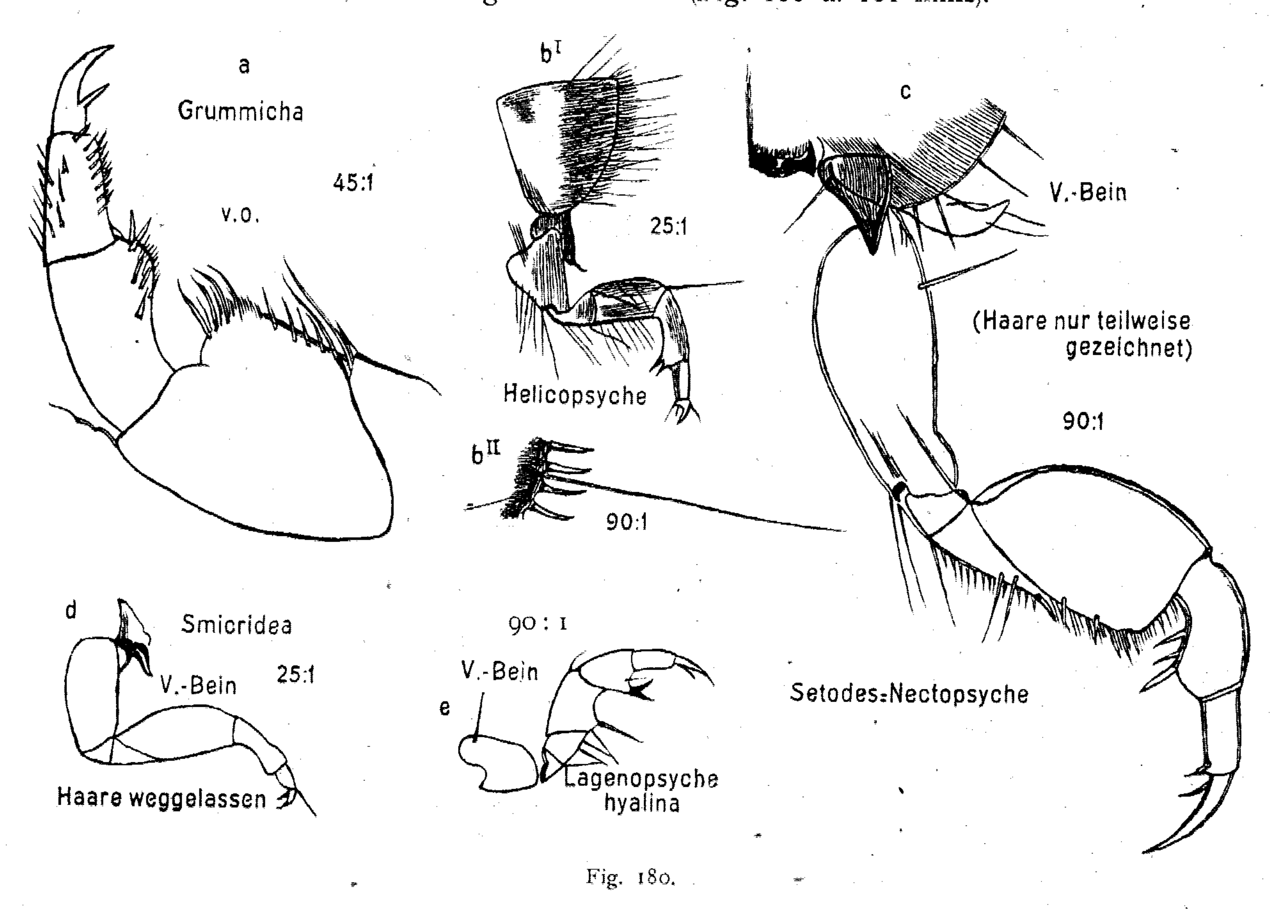


Fig. 180.

Afterkiemen (branchias anaes). Bei den Larven mancher Hydropsychiden sah Pictet aus der Analöffnung „des filets blanchâtres ou mous" oder „quatre saies en coecum rétractiles au gré (?) de l'animal" austreten. Diese Analkiemen sind nicht beschränkt auf die Familie der Hydropsychiden, die einzige, bei der sie bis jetzt, soviel ich weiss, beobachtet wurden; ich fand sie auch bei den Larven mancher Rhyacophiliden (z. B. Itauara) Hydroptiliden (Peltopsyche) und Sericostomatiden (Helicopsyche); fast immer sind es sechs, und zwar je zwei seitliche und zwei unpaare (obere und untere); bei den Larven von Peltopsyche ist ihre Zahl auf 5 beschränkt, da die obere unpaare fehlt; auch unterscheidet

sich bei dieser Gattung die untere unpaare durch ihre hornartige Gestalt von den fingerförmigen seitlichen. Manche Larven strecken nur selten und unvollkommen ihre Analbranchien heraus, wenigstens wenn sie ausserhalb ihres Gehäuses sind; und desshalb kann ich die Zahl dieser Kiemen z. B. bei den Larven von Helicopsyche nicht mit Sicherheit angeben (Fig. 181).

Malpighische Gefässe. Pictet schreibt den Trichopteren 5 Malpighische Gefässe zu, während Léon Dufour sechs angibt; ich fand, wie Léon Dufour deren immer sechs. Diese sechs Malpighischen Gefässe entstehen entweder sämmtlich getrennt, oder aber zwei (z. B. bei den Itauaren) oder auch drei (z. B. bei Peltopsyche) aus einem gemeinsamen mehr oder weniger kurzen Stamme. Eines der drei Paare verläuft nach vorn und begleitet den Magen bis zum oesophagus, um dort zu enden, oder sich von neuem rückwärts zu biegen. In der Regel findet sich die Grenze zwischen Mittel- und Vorderdarm (oesophagus) in einem der Thoraxsegmente oder im ersten Hinterleibssegment; aber bei den Larven von Peltopsyche reicht der Vorderdarm (Oesophagus) bis zum fünften Hinterleibssegment, und der Mitteldarm ist auf die zwei folgenden beschränkt, das 5. und 6. Hinterleibssegment, welche ungeheuer verdickt sind. In Folge dessen gehen auch die Malpighischen Gefässe, welche bei manchen Arten bis in den Prothorax reichen, bei den Larven von Peltopsyche nicht über das 5. Hinterleibssegment hinaus (Fig. 182).

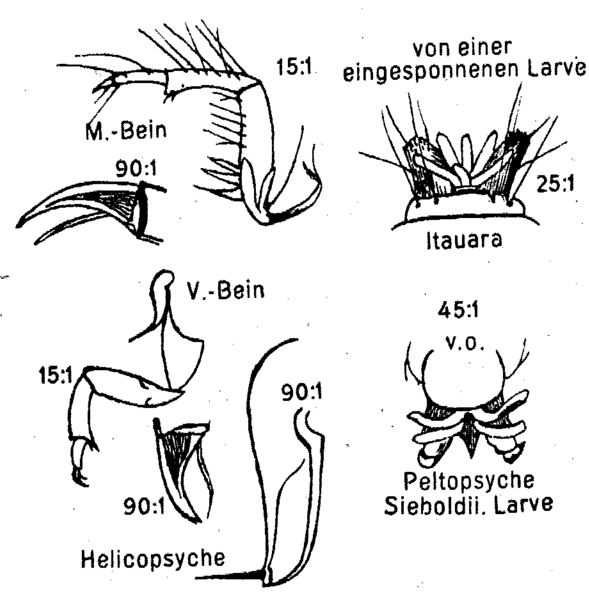


Fig. 181.

Hinterleibsganglien. Auch über die Zahl der Hinterleibsganglien sind sich die Erforscher dieser Insecten nicht einig. Léon Dufour gibt ihnen 6, Pictet und Burmeister aber 8. Von den Larven, deren Nervensystem ich untersuchte, hatten einige 8, andere 7, andere endlich 6 Hinterleibsganglien; nun ist aber dieser Unterschied von sehr geringer Bedeutung. Die ursprüngliche Zahl der Ganglien ist acht; von diesen stehen die drei letzten miteinander in Zusammenhang, sind aber im allgemeinen (Phylloicus, Smicridea, Itauara, Peltopsyche) noch gut zu unterscheiden; bei den Larven von Tetracentron werden die Grenzen der drei Ganglien undeutlich, so dass man mit demselben Recht 6 und 8 Ganglien zählen könnte; bei denen von Macronema sind sie vollständig zu einem vereinigt; dasselbe trifft für die zwei letzten Ganglien bei den Larven von Marilia zu, wo das 6te ganz deutlich erkennbar bleibt. Der Abstand zwischen den benachbarten Ganglien ist äusserst wechselnd; während sie sich bei den Larven von Itauara beinahe berühren, sind die ersten Hinterleibsganglien bei den Larven von Peltopsyche ausserordentlich weit voneinander gerückt entsprechend der ungewöhnlichen Dehnbarkeit der betreffenden Segmente. Das erste Hinterleibssegment ist fast immer mit dem Ganglion des Metathorax verbunden; eine Aus-

nahme von dieser Regel bildet Marilia minor, bei der diese beiden Ganglien durch einen Zwischenraum getrennt sind, der ihren Durchmesser übertrifft (Fig. 183).

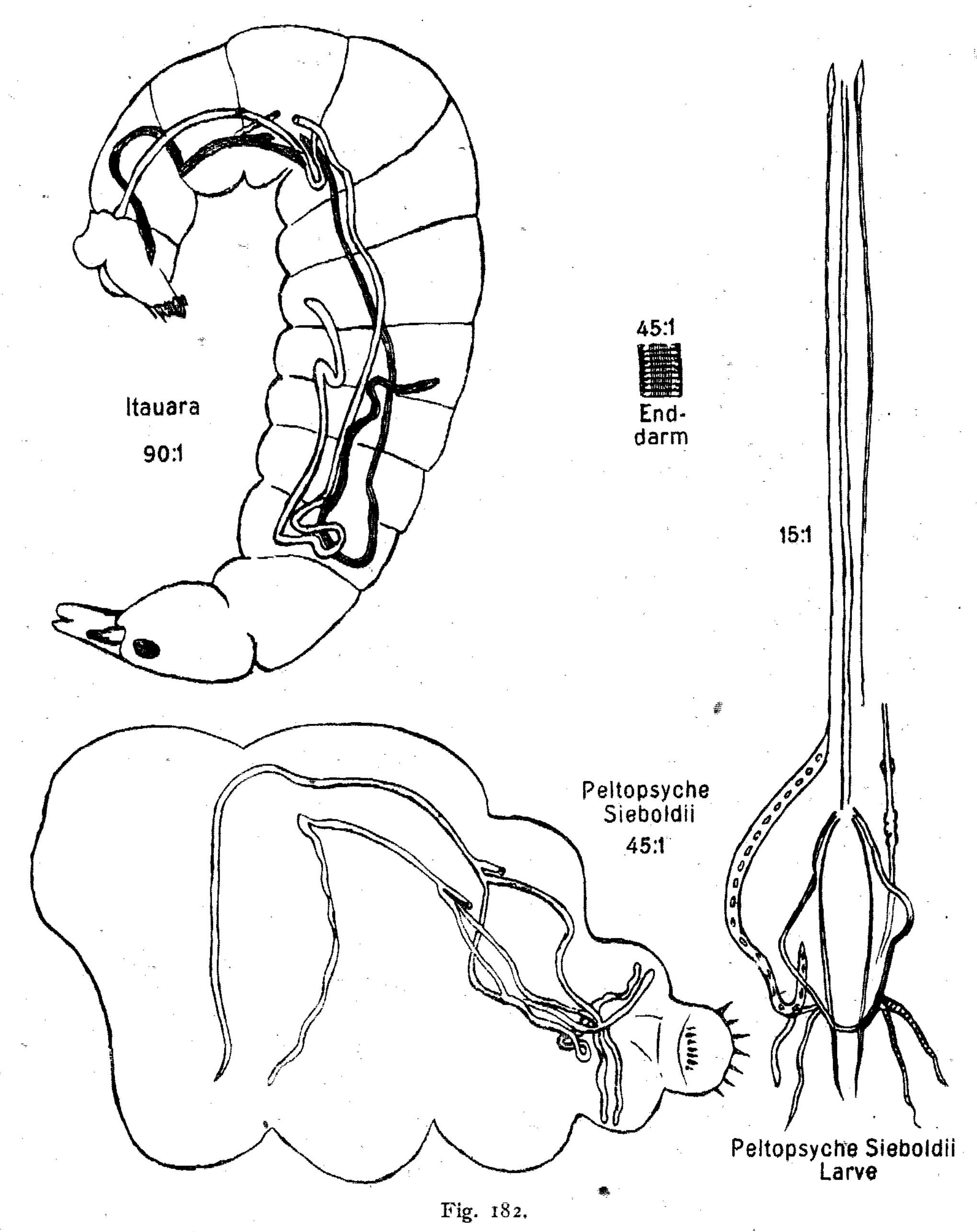


Fig. 182.

Nymphen, Puppen. Die einzige Thatsache in Bezug auf die Puppen oder vielmehr ihre Gehäuse, von welcher die Systematiker der Trichopteren Gebrauch gemacht haben, ist die, dass die Rhyacophiliden „une double enveloppe à la nymphe" haben (Pictet), oder dass „the pupa enveloped in a special cocoon" ist (Mc. Lachlan). Es handelt sich um ein äusserst wichtiges Merkmal, dessen biologische Bedeutung aber weder von Pictet, noch Mc. Lachlan, noch von sonst

Jemand bisher erfasst zu sein scheint. Der wesentliche Punkt liegt nicht in dem Besitz eines besonderen Seidengespinstes im Innern des aus Steinchen oder Pflanzenfasern gebildeten Gehäuses; auch bei manchen Hydropsychiden (vgl. die Fig. 5 meiner Arbeit über die Trichopteren Taf. LIII Ges. Schriften) kann das Seidengespinst, obwohl es nicht, wie bei den Rhyacophiliden, frei ist, leicht von den Wänden des Steingehäuses losgelöst werden. Worauf es ankommt, ist, dass jenes Gespinst auf allen Seiten geschlossen und für Wasser undurchdringlich ist, während die Gehäuse oder Futterale der Hydropsychiden,

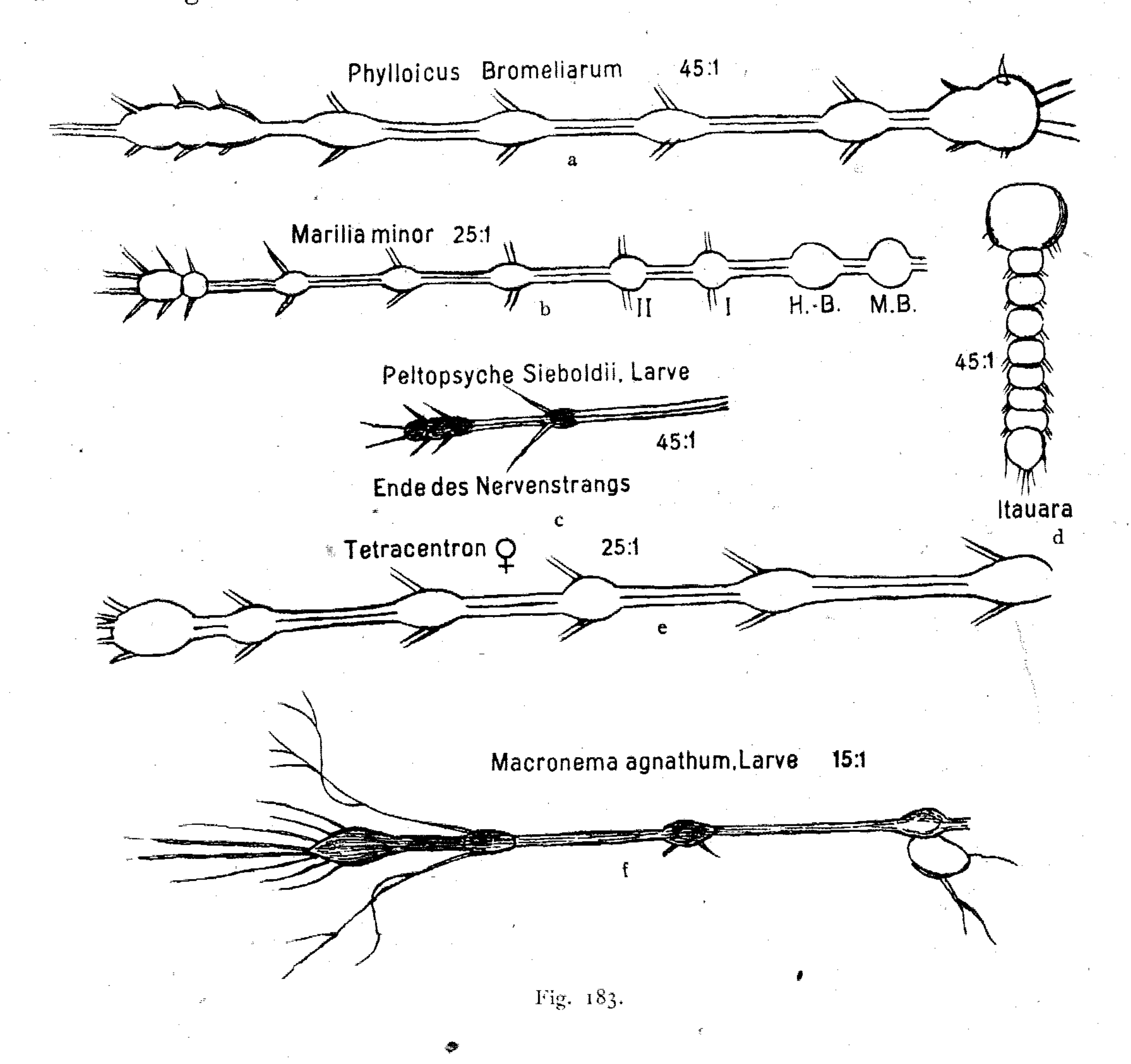


Fig. 183.

Leptoceriden, Sericostomiden (wie auch diejenigen der unserer Fauna fehlenden Phryganiden und Limnophiliden) eine oder mehrere Oeffnungen am vorderen und hinteren Ende besitzen. Die Hydroptiliden wurden von Pictet neben die Hydropsychiden gestellt (Psychomyia), durch Kolenati mit den Sericostomiden vereinigt, von Hagen zwischen Sericostomiden und Leptoceriden gestellt und von Brauer zwischen Sericostomiden und Oestrupsiden (Unterfamilie der Hydropsychiden, von denen ich bisher nur ein einziges unvollständiges Stück in unserer Provinz gesehen habe). Eaton endlich (Trans. Lond.

Entom. Soc. 1873, pag. 125) zeigte, dass sie den Rhyacophiliden verwandt seien; sie schliessen wie diese ihre Puppen in ein allseitig geschlossenes Gespinst ein, dessen Wände mit denen des Gehäuses verschmelzen, wie ich schon in meiner Arbeit über die Trichopterengehäuse gezeigt habe.

Es theilen sich also die Puppen der Trichopteren in zwei Gruppen: diejenigen, welche in ein undurchlässiges Gespinst eingeschlossen sind, und diejenigen mit Futteralen, welche dem Wasser freien Eintritt gewähren. Jene (Rhyacophiliden und Hydrophiliden) verhalten sich in ihrem Gespinst vollkommen un-

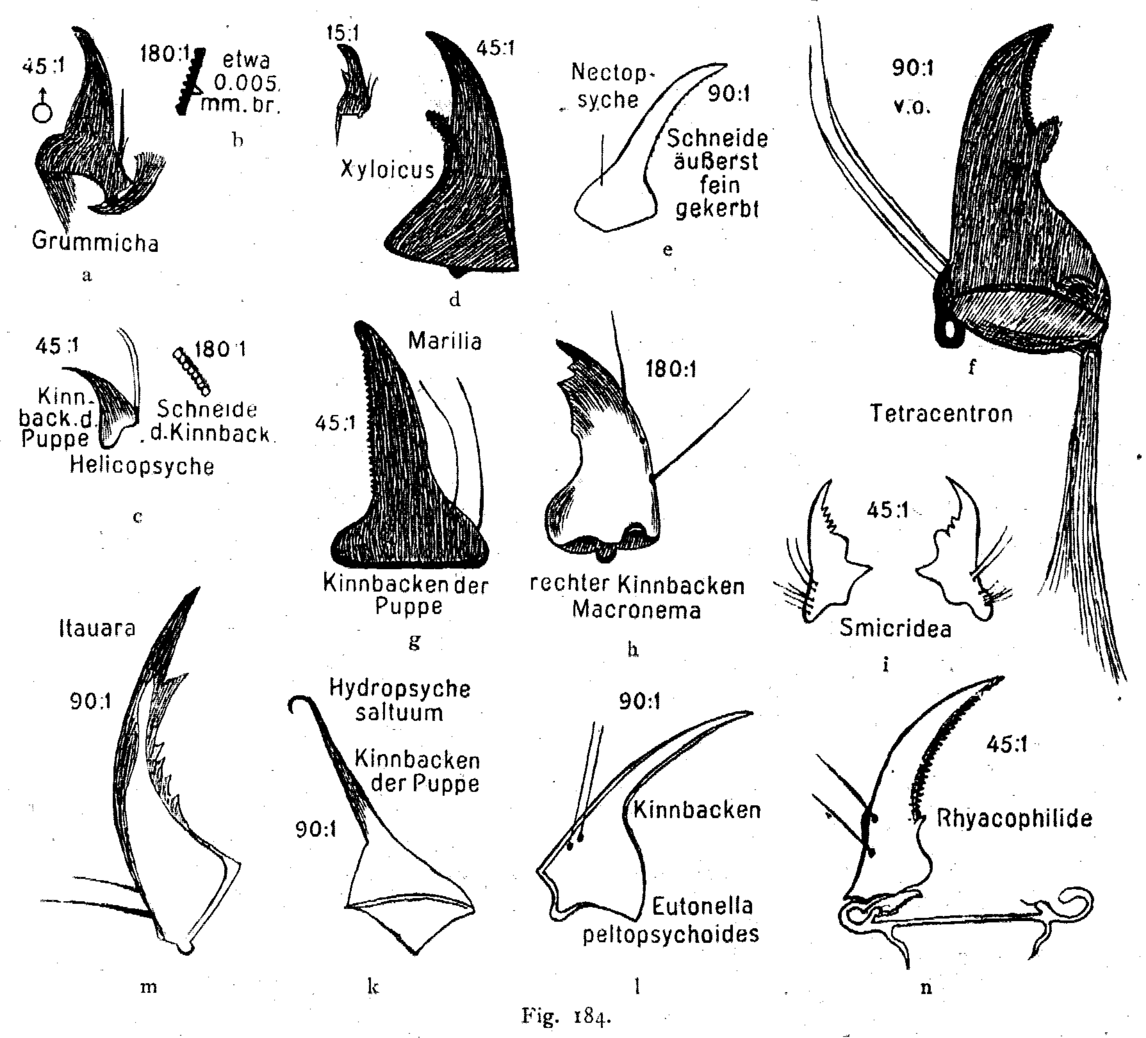


Fig. 184.

beweglich bis kurz vor der Verwandlung zum vollkommenen Insect; nur wenn sie plötzlich dem hellsten Licht ausgesetzt oder in anderer Weise gestört werden, so ziehen sie sich mit grosser Langsamkeit ein paar Mal zusammen. Diese dagegen (Hydropsychiden, Leptoceriden, Sericostomiden) sind in dauernder Thätigkeit und bewirken durch ihre Bewegungen einen ununterbrochenen Durchfluss frischen Wassers durch ihre Gehäuse, der ihnen zur Athmung dient.

Was den Bau der Puppen angeht, beschränke ich mich, wie bei den Larven, auf wenige Punkte, in denen ich die Ansichten Pictet's entweder erweitern oder berichtigen kann.

Die Mandibeln. Die Puppen der Trichopteren sind, wie man weiss, mit starken Mandibeln versehen, die sie zur Oeffnung ihrer Gehäuse gebrauchen, wenn sie für ihre letzte Verwandlung fertig sind. So ist ihre Ausbildung nicht weniger mannichfaltig als die Art und Weise, in der sie ihr Gehäuse schliessen, wenn die Larve sich verpuppt, und diese Art und Weise wechselt stark sogar in den Grenzen derselben Familie; dasselbe kann man in Bezug auf die Mandibeln der Puppen sagen, wie auch die beigefügten Figuren (Fig. 184) zeigen.

Nur in der Familie der Hydroptiliden scheinen alle Puppen kurze und zahnlose Mandibeln zu haben. An Stelle des einen Haares, das ich fast immer nahe dem Grunde der äusseren Mandibelseite der Larven sah, besitzen die Puppen deren 2 an derselben Stelle. Wenn die Mandibeln mit einer grösseren Anzahl von Zähnen bewehrt sind, so pflegt deren Zahl bei der rechten und linken Mandibel verschieden gross zu sein, was man übrigens auch bei den Larven beobachtet.

Die Beine. Wenn die Puppen ihr Gehäuse verlassen haben, schwimmen sie an der Oberfläche des Wassers, um hier oder auch ausserhalb des Wassers ihre Puppenhaut abzustreifen. Als Ruder dienen ihnen die beiden mittleren Beine, deren Tarsen mit „deux rangées symmétriques de poils forts et serrés, disposés comme des barbes de plumes" (Pictet) besetzt sind. Die Schwimmhaare besetzen gewöhnlich die 4 ersten Tarsalglieder, bei manchen Arten (z. B. Diaulus Ladislavii) sind sie auf die ersten drei beschränkt (Fig. 185 a). Selten (z. B. bei manchen Arten von Helicopsyche) sind auch die Tarsen der Vorderbeine mit Schwimmhaaren besetzt (Fig. 185 b), aber niemals kommen sie an den Hinterbeinen vor. Die Puppen einer Helicopsyche-art, denen man ausserhalb des Wassers an feuchten Steinen und im Staubregen der Wasserfälle begegnet, und ebenso diejenigen von Phylloicus Bromeliarum, die zwischen den Blättern der Bromelien leben, haben keine Schwimmhaare, noch könnten sie solche an den Orten, wo sie leben, gebrauchen.

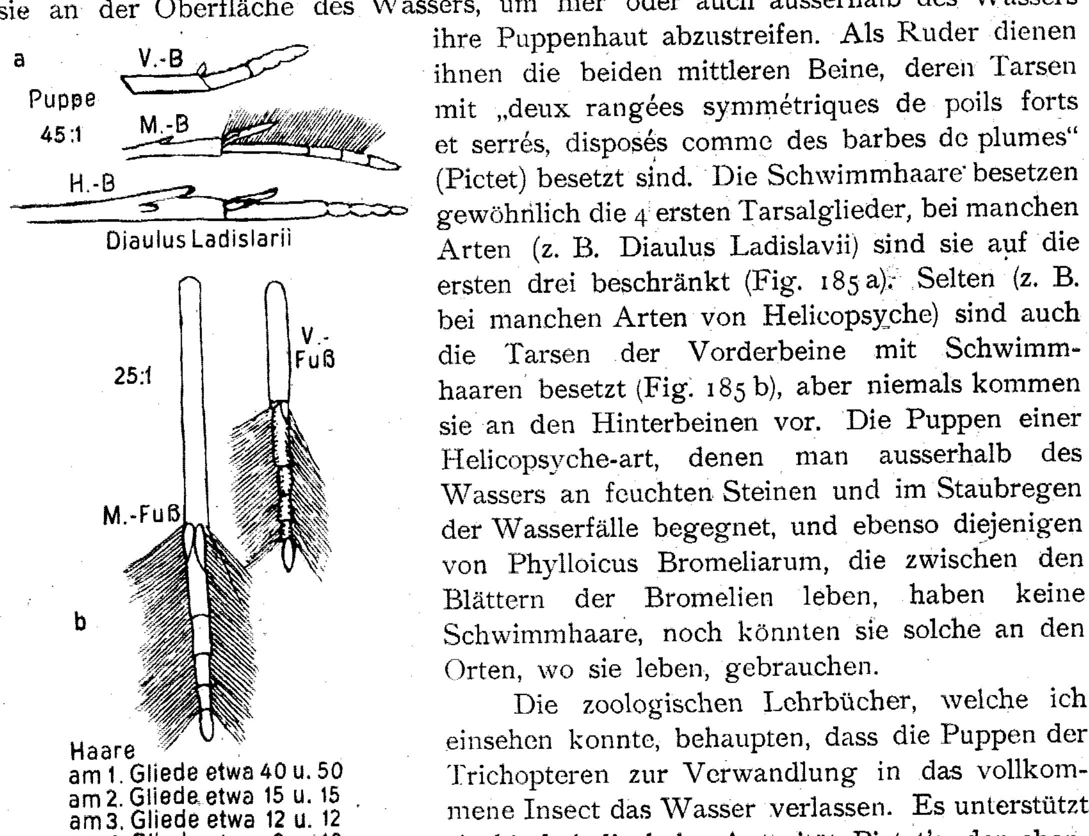


Fig. 185.

Die zoologischen Lehrbücher, welche ich einsehen konnte, behaupten, dass die Puppen der Trichopteren zur Verwandlung in das vollkommene Insect das Wasser verlassen. Es unterstützt sie hierbei die hohe Autorität Pictet's, der ebenfalls behauptet, dass die Puppen einen Ort ausserhalb des Wassers aufsuchen „et si on ne le leur fournit pas en captivité, on n'aura jamais que des Phryganes mal écloses". Nun sah schon Kolenati bei allen Arten, deren Verwandlung zum vollkommenen Insect er oft beiwohnte, dass diese Verwandlung auf der Oberfläche des Wassers selbst stattfand. Dasselbe sah ich bei sonst allen unseren Arten. Nur bei einer Art, welche zu einer neuen Gattung der Rhyacophiliden

gehört, sah ich die Puppen das Wasser verlassen, und diese Puppen sind auch die einzigen, welche durch ihren Bau hierzu befähigt erscheinen. Ihre vorderen und Mittelbeine sind nemlich mit starken harten Klauen versehen, während bei allen anderen Puppen, die ich gesehen habe, die Klauen entweder vollständig fehlen oder so verkümmert sind, dass sie zu nichts dienen können. Ich kann den Verdacht nicht unterdrücken, dass auch die von Pictet gezüchteten Arten sich so wie die von Kolenati und all die unsrigen verwandelt haben, nemlich an der Oberfläche des Wassers. Er sagt, dass „la dépouille de la nymphe est rejetée dans l'eau ou reste fixée là où l'insecte est éclos". Nun verstehe ich nicht, wie das Insect die Puppenhaut, aus der es eben ausgeschlüpft ist, ins Wasser sollte werfen können. Sollten nicht jene Puppenhäute, die Pictet an der Wasseroberfläche fand, von Puppen herstammen, die sich eben dort verwandelt hatten?

Die Rückenhäkchen des Hinterleibes. Unter allen Charakteren, die man für die Klassifikation der Trichopteren zu Grunde legen kann, sind vielleicht die wichtigsten — obwohl die modernen Autoren sie gar nicht erwähnen — von den Rückenhäkchen des Hinterleibes der Puppen herzuleiten. Man braucht sie nur an den Häuten irgend einer Puppe zu prüfen, um auf den ersten Blick zu erkennen, zu welcher Gattung oder wenigstens zu welcher Gruppe diese gehört.

Schon Pictet untersuchte diese Häkchen. „Ce sont des petites plaques arrondies ou à peu près, chargées de crochets écailleux et dirigées en arrière. Quand ces plaques existent elles sont au nombre de deux sur chaque anneau; un de chaque côté de la ligne médiane". Bei den Leptoceriden sollten sie nach Pictet nur an einem einzigen Segmente vorkommen. „L'usage de ces crochets paraît être de faciliter à la nymphe les mouvements dans son étui et en particulier de lui donner les moyens d'en sortir." Zweifellos hatte Pictet recht mit dem, was er über die Funktion der Häkchen sagte, aber er berücksichtigte nicht, dass es auch vorwärts gerichtete Häkchen gibt, ja dass es wenigstens an einem Hinterleibssegment zwei Paare mit entgegengesetzter Richtung gibt. Er irrte auch, wenn er den Leptoceriden nur ein Paar zusprach; das eine Paar, das er sah, war gerade (wie seine Figur Pl. XII, fig. 1 D zeigt) jenes, dessen Häkchen nach vorwärts gekrümmt sind. Ausser diesem müssen noch 5 Paar rückwärts gerichtete Häkchen da sein bei der von ihm untersuchten Art (Odontocerum albicorne), wenn man nach der nächstverwandten Gattung (Marilia) von Sa. Catharina urtheilen darf.

Auch Kolenati untersuchte die Rückenhäkchen vieler Puppen sorgfältig und stellte fest, dass bei den Phryganiden, Limnophiliden und Sericostomatiden das fünfte Hinterleibssegment immer mit vier Höckern oder hornigen Punkten versehen ist. (Dasselbe trifft übrigens für die Leptoceriden zu, deren Puppen zu untersuchen Kolenati keine Gelegenheit hatte.) Den Hydropsychiden gibt er vier hornige Punkte am 3ten und 4ten Hinterleibssegment, und von den Rhyacophiliden sagt er: „segmentis dorsalibus abdominis quatro punctis corneis instructis" ohne aber näher anzugeben, an welchen Segmenten er diese Zahl fand.

Die modernen dry-skin-philosophers sprechen natürlich, wie ich schon sagte, von diesen Häkchen gar nicht.

Die Rückenhäkchen sind, wie schon Pictet sagte, die hauptsächlichsten Bewegungsorgane der in ihren Futteralen eingeschlossenen Puppen; mit Hülfe der rückwärts gerichteten Häkchen bewegen sie sich vorwärts, und rückwärts durch

die entgegengesetzt gerichteten. Jene befinden sich immer nahe am vorderen, diese am hinteren Ende der entsprechenden Segmente.

Die Leptoceriden, Sericostomiden und nach Kolenati die Limnoceriden und Phryganiden besitzen ein einziges Paar vorwärts gerichteter Häkchen, das immer nahe dem hinteren Ende des 5ten Hinterleibssegmentes sich befindet. Von rückwärts gerichteten Häkchen sind bei den genannten Familien wenigstens 4 Paar vorhanden, und zwar am 3ten, 4ten, 5ten und 6ten Segment; diese Zahl findet man bei den Gattungen Grumicha, Helicopsyche, Cochliopsyche, Grumichella, Tetracentron und Nectopsyche. Bei der Gattung Marilia ist noch ein weiteres Paar am 7ten Segment vorhanden, und bei Phylloicus steigt die Zahl auf 6 Paar, welche das 3te bis 8te Segment besetzen (Fig. 186)[1].

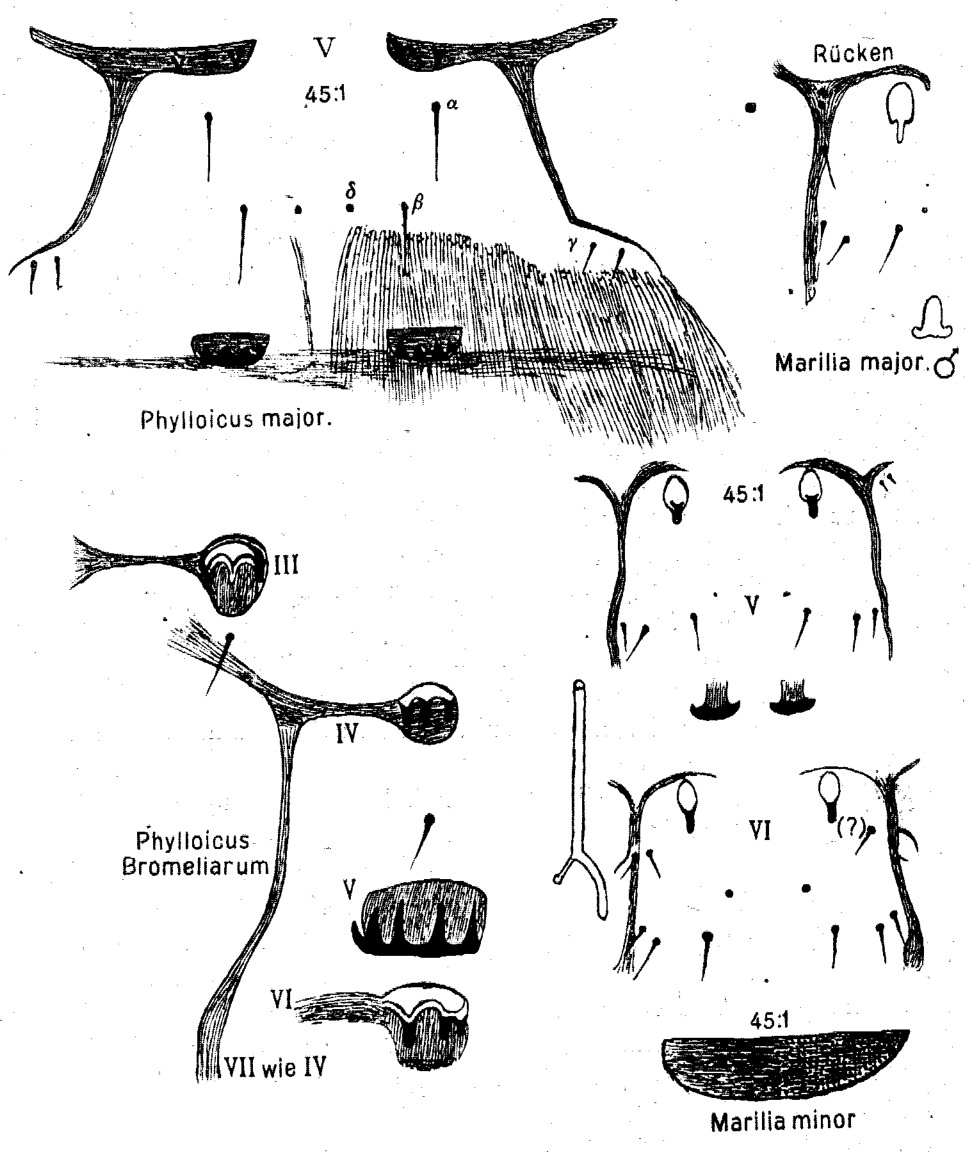


Fig. 186.

1) Bei Phylloicus sind die Häkchen des VIII. Segmentes nicht gezeichnet.

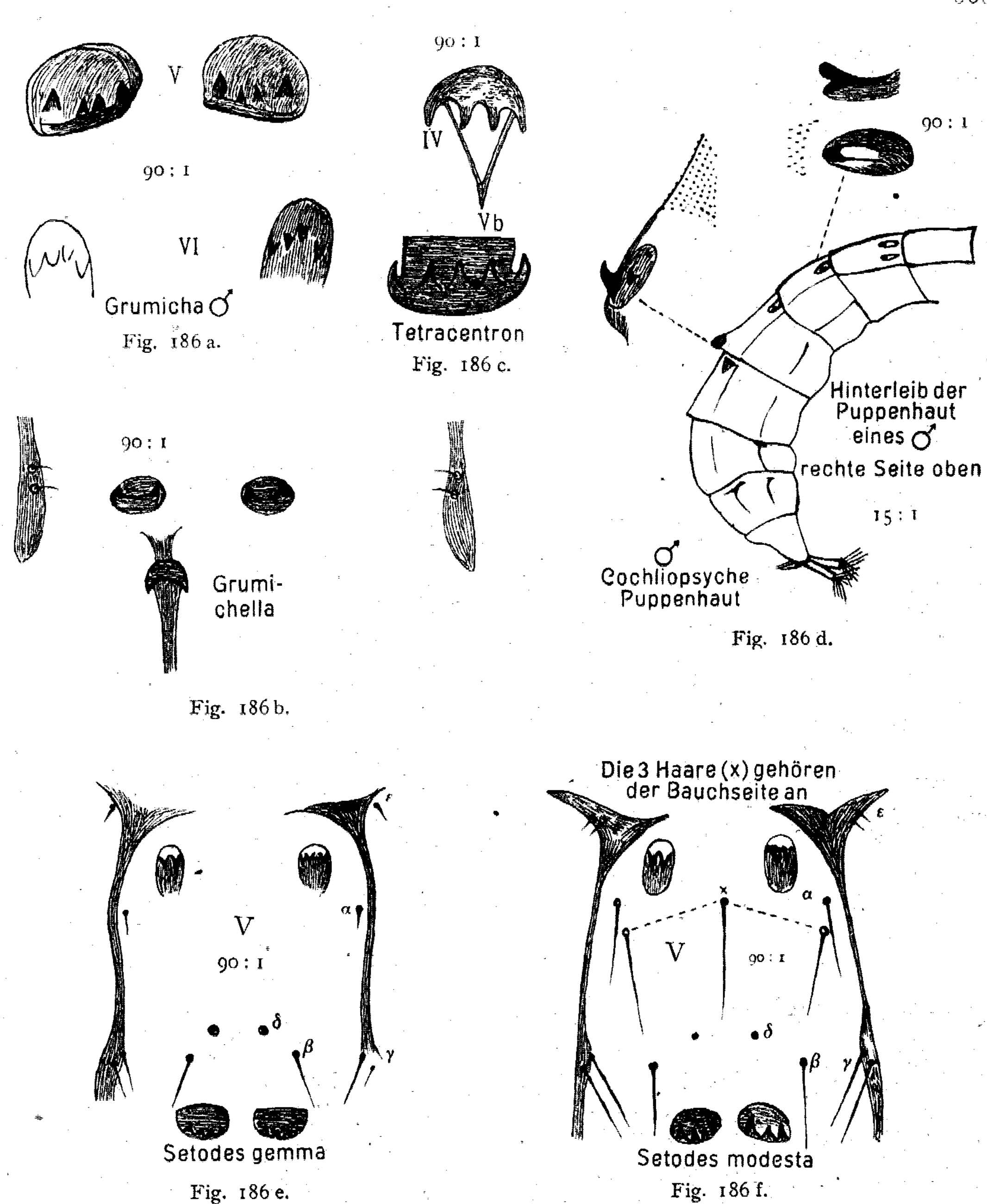


Fig. 186 a. Fig. 186 c. Fig. 186 d. Fig. 186 b. Fig. 186 e. Fig. 186 f.

Die vorwärts gerichteten Häkchen haben gewöhnlich eine grössere Zahl von Zähnen, als die rückwärts gerichteten. Bei der Gattung Nectopsyche haben diese 2, jene 4 u. s. w.; bei der Gattung Grumichella (Fig. 186 b) sind beide mit je 2 Zähnen besetzt. Indessen ist die Zahl der Zähne etwas schwankend bei manchen Arten, z. B. zwischen 5 und 8 bei den rückwärts gerichteten Häkchen von Tetracentron, und manchmal sogar verschieden bei den beiden Häkchen desselben Paares. Die beigegebenen Zeichnungen lassen erkennen, wie charakteristisch ihre Form bei den verschiedenen Gattungen ist, und dass sie sogar zur Unterscheidung sehr ähnlicher Gattungen dienen können, wie bei Helicopsyche und Cochliopsyche; die

rückwärts gerichteten Häkchen haben bei dieser einen einzigen Zahn, und zwei (oder selten drei) bei jener Gattung, während die vorwärts gerichteten zwei bei Cochliopsyche und drei oder vier bei Helicopsyche besitzen.

Ausser den Häkchen hat die Puppe von Grumicha noch ein Paar Höcker, welche mit sehr kleinen Zähnen besetzt sind am zweiten Hinterleibssegment, und manche andere Arten, z. B. Nectopsyche, Phylloicus, haben ähnliche Höcker am ersten Segment (Fig. 187). Von allen anderen Trichopteren unserer Fauna unterscheidet sich Phylloicus dadurch, dass das neunte Hinterleibssegment der Puppe mit einem Paar hornartiger, vorwärts gewandter Lanzen versehen ist. Es würde sehr interessant sein, zu wissen, ob die Puppen verwandter Gattungen, Calamoceras, Ganonema, Ascalophomerus u. s. w. ebenfalls diese merkwürdigen Anhängsel besitzen.

Wenig weiss ich bis jetzt von den Rückenhäkchen der anderen Familien, denn ich habe nur wenige ihrer zahlreichen Arten bisher züchten können. Bei den Hydropsychiden und Rhyacophiliden findet man gewöhnlich sieben Paar rückwärts gerichteter Häkchen vom zweiten bis achten Segment. Vorwärts gerichtete Häkchen sind bald zwei Paar vorhanden (Smicridea, Rhyacophilide nov. gen.), bald nur eines; aber dies eine Paar steht anscheinend nie, wie bei den Leptoceriden und Sericostomiden, am ersten Segmente; noch dort oder am dritten, wie bei einer unserer Macronema-arten, oder am vierten, wie bei der Gattung Itauara. Auch die Form der Häkchen ist sehr abweichend von der bei Leptoceriden und Sericostomiden beobachteten und manchmal sind die Häkchen selbst bei ein und derselben Puppe untereinander recht verschieden (Macronema). Oftmals passt für sie der Name Häkchen nicht einmal recht, der dem von Pictet angewendeten Ausdruck „crochets" entspricht; es sind vielmehr Vorragungen, manchmal flach, manchmal zitzenförmig und mit scharfen Zähnchen oder Dornen bedeckt (Fig. 187).

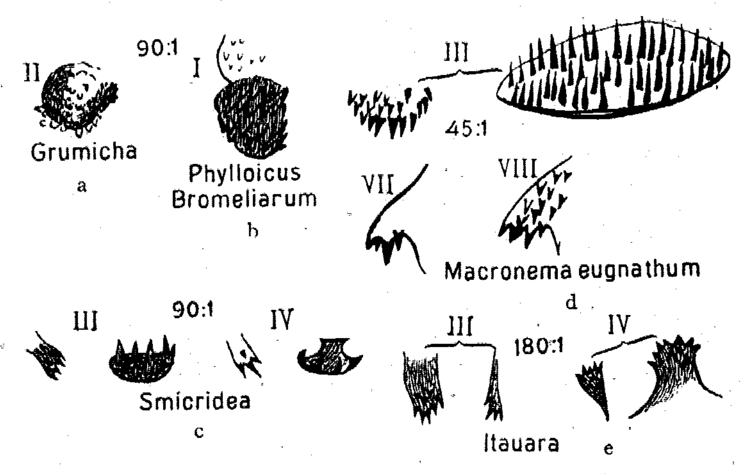


Fig. 187.

Es bleibt noch die Familie der Hydroptiliden, von der ich nur die Puppen von Lagenopsyche und Peltopsyche untersucht habe. Bei ersterer Gattung sah ich 5 Paar rückwärts gekrümmter Häkchen (Fig. 188). Bei den Peltopsychen entfernt sich der Hinterleib der Puppen sehr weit von demjenigen aller anderen Trichopteren; er ist mit zahlreichen hornigen Plättchen bedeckt, deren Beschreibung ich für eine andere Gelegenheit verspare.

Anhänge des letzten Hinterleibsegmentes. Bei allen Trichopterengruppen, welche in undurchlässigen Gespinsten leben, endet der Hinterleib mit Anhängen, von denen schon Pictet sagte, dass sie „peuvent être d'un assez

grand secours pour servir à reconnaître, à l'inspection d'un nymphe, à quel genre elle appartient". In der That kann man an ihnen nicht nur sehr ähnliche Gattungen (wie Helicopsyche und Cochliopsyche) unterscheiden, sondern sogar auf den ersten Blick manche Arten, die im Zustande des vollkommenen Insectes leicht zu verwechseln sind (Helicopsyche) (Fig. 189 a und b).

Bei Grumicha sind die Anhänge verhältnissmässig kurz, kegelförmig, am Ende ein wenig gekrümmt, rauh von kleinen Spitzen, die nach dem spitzen Ende des Anhanges zu gekrümmt sind, und mit etwa 10 kurzen Haaren in der Mitte. — Bei den Helicopsychen sind die Anhänge ebenfalls kurz und immer mit 4 kurzen Haaren dicht vor dem Ende besetzt, ihre Form ist recht verschieden bei den verschiedenen Arten, bald fast grade und cylindrisch mit dicker stumpfer Spitze, bald kegelförmig, mehr oder minder sichelförmig mit scharfer Spitze. Die Anhänge von Cochliopsyche unterscheiden sich von denen bei Helicopsyche dadurch, dass sie viel kürzere und zahlreichere Endhaare haben. Bei Grumichella ist das letzte Hinterleibssegment ungewöhnlich lang und schlank (entsprechend der Form der Futterale, welche sie bewohnt), lang und schlank sind auch die Anhänge mit hakenförmiger Spitze. Die Gattung Tetracentron hat schlanke cylindrische grade Anhänge, die in einen kurzen und dicken mit 2 Haaren dicht vor dem Ende besetzten Haken endigen. Die Anhänge der Nectopsychen sind lang und schlank, bald grade, bald ein wenig gekrümmt, in eine grade scharfe Spitze ausgezogen;

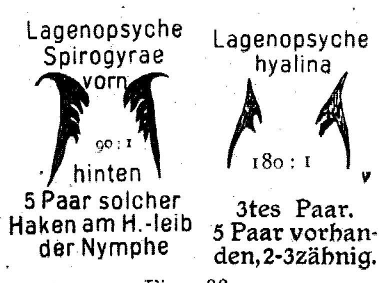


Fig. 188.

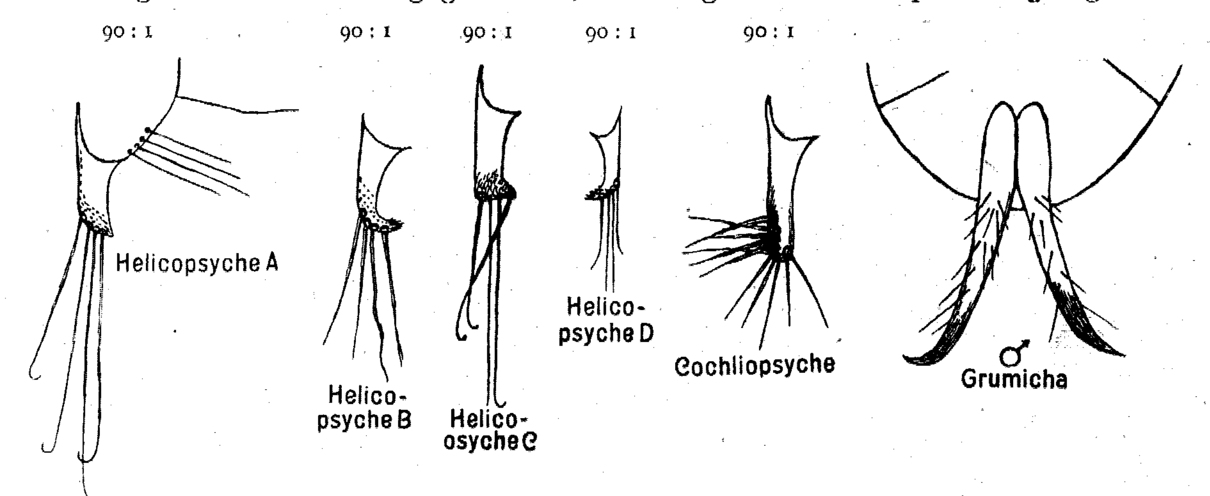


Fig. 189 a.

sie haben ausser den Haaren am Endteil ein oder zwei Reihen feiner Dornen im Mittelteile. Die Gattung Phylloicus hat schlanke grade Anhänge mit einem gekrümmten gefransten Ende und drei langen Haaren kurz davor (subterminaes). Diese langen Haare fehlen den schlanken graden am Ende hakenförmigen Anhängen der Gattung Marilia; diese haben höchstens ein paar sehr zarte Dornen.

Bei den Hydropsychiden, deren Larven durch Kiemen atmen, trifft Pictet's gute Beschreibung zu: „le dernier anneau de la nymphe forme une espèce de

fourche à deux branches ciliées sur leur bords et terminées par quelques poils“ oder wie Kolenati sagt, diese Puppen sind am Analsegment versehen „appendicibus

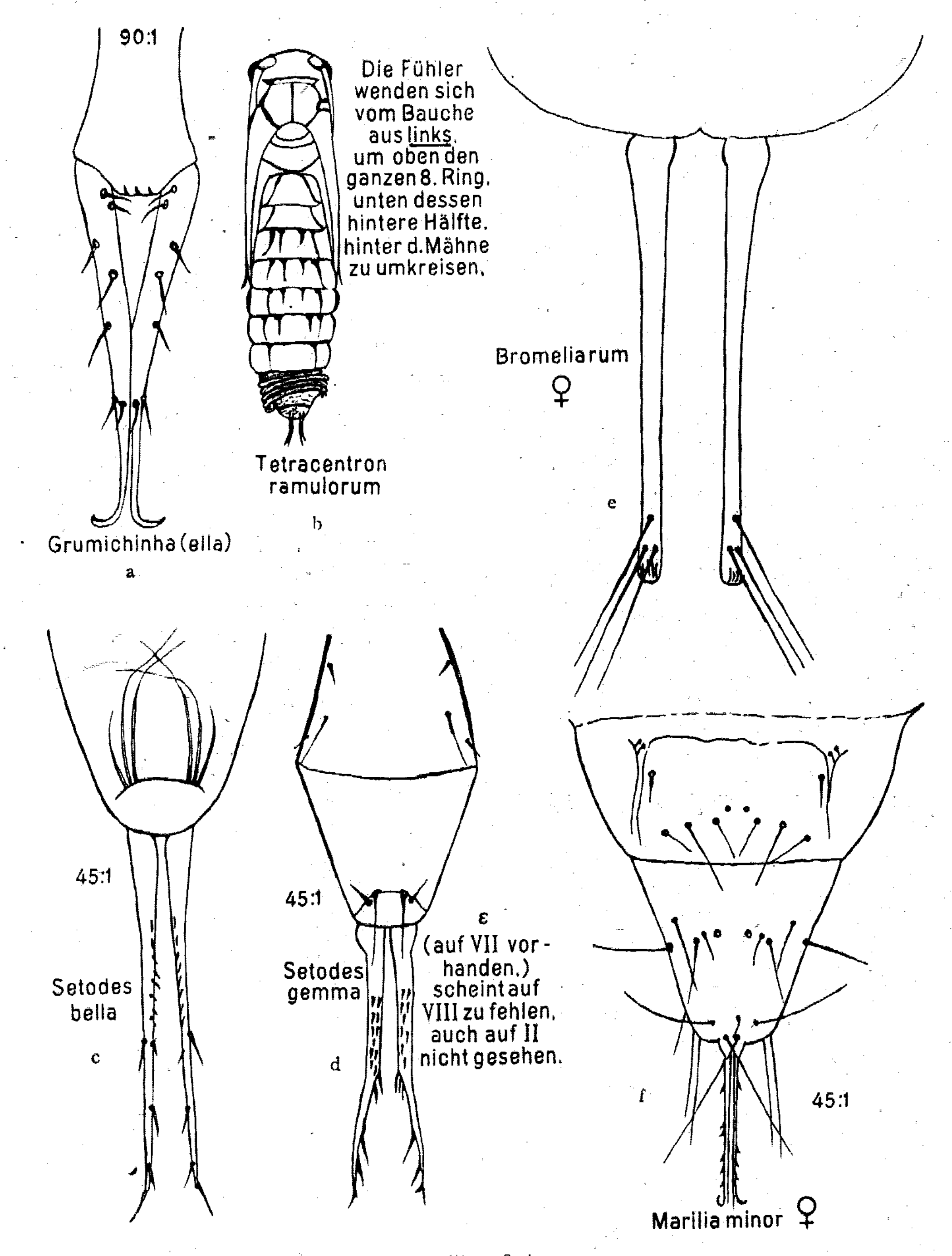


Fig. 189 b.

duobus crassis, longis, apice penicillatis“. Bei den Hydropsychiden, deren Larven keine Kiemen besitzen, und von denen ich bisher noch keine Puppen sah, wie auch bei der Gattung Sericostoma sollen nach Pictet die Anhänge des letzten

Hinterleibssegmentes der Puppen fehlen und bei der genannten Gattung durch ein „faisceau de poils médian" ersetzt werden.

Weder Pictet noch Kolenati sprechen von dem Gebrauche, zu welchem die Anhänge des letzten Hinterleibssegmentes der Puppen bestimmt sind. Wer die lebenden Puppen beobachtet, überzeugt sich leicht, dass sie dazu dienen, die hinteren Oeffnungen der Gehäuse offen zu halten, indem sie Unreinigkeiten entfernen, welche diese Oeffnungen verstopfen könnten. Am bequemsten sind für die Beobachtung die Puppen von Nectopsyche gemma, bei denen man häufig die Anhänge an der Mündung des Gehäuses aus- und eintreten sieht.

Bei dieser grossen Bedeutung der Anhänge ist es nur natürlich, dass sie den Puppen der Rhyacophiliden und Hydroptiliden fehlen, welche in einem allseitig geschlossenen Gehäuse leben (s. den Hinterleib der Itauara-Puppe in diesem Bericht, Fig. 182). Nun sollen aber nach Pictet grade die Puppen der Rhyacophiliden mit verwickelteren und sogar bei beiden Geschlechtern verschiedenen Anhängen versehen sein. Es stimmen aber offenbar die Anhänge der Puppen von Rhyacophylax vulgaris, welche er abbildet, nicht mit denen überein, von welchen ich eben gesprochen habe, denn es sind wohl Geschlechtsanhänge. Was die Verschiedenheit bei den Geschlechtern angeht, die er bei Rhyacophiliden angibt, so findet diese sich auch bei vielen anderen Puppen. Wenn Pictet diese nicht untersuchte, so liegt das sicher daran, dass die Genitalanhänge mehr oder weniger durch die grösseren Anhänge verdeckt werden, welche den Durchgang des Wassers durch das Gehäuse der Puppe freihalten.

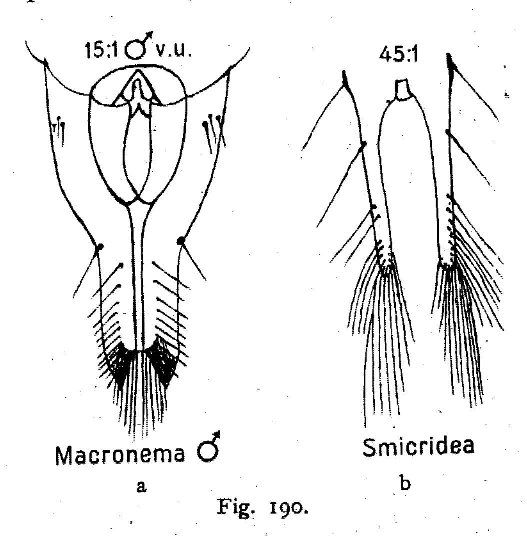


Fig. 190.

Aus dem Relatorio: Juli, August, September 1885.

Das heut zu Ende gehende Vierteljahr war in unserer Gegend ausserordentlich ungünstig. Ausgenommen etwa drei Wochen gegen Ende August und Anfang September hatten wir dauernd Regen, der nur selten durch einige Tage mit strengem und kaltem Landwinde unterbrochen war. Seit vielen Jahren hat die Provinz Sa. Catharina noch keinen so unangenehmen Winter gehabt, noch keinen so ungünstigen für die Strassen, für den Feldbau und — für die Naturforscher, besonders wenn sie sich vorgenommen hatten, die Flüsse und Flüsschen zu erforschen, die immer geschwollen und häufig ganz unzugänglich waren. So konnte das Studium der Trichopteren, dem ich dies Vierteljahr widmen wollte, nur wenig fortschreiten; immerhin machte ich einige Beobachtungen von gewissem Interesse. Noch vor wenigen Monaten behauptete einer der ausgezeich-

netsten Entomologen (Prof. F. Brauer in seinen systematisch-zoologischen Studien, eingereicht an die Akademie der Wissenschaften zu Wien im Mai dieses Jahres, pag. 53), dass „man bis heut noch keine Trichopterenpuppen ohne Mandibeln kenne", und er betrachtet diese „starken und spitzen Mandibeln" (pag. 135) der Puppe als eines der wichtigsten Merkmale dieser Insecten-Ordnung. Nun entdeckte ich hier Trichopterenpuppen, deren Mandibeln ebenso verkümmert sind, wie diejenigen des vollkommenen Insects; es sind das die Puppen, welche als ungewisser Herkunft an letzter Stelle meiner im III. Bande der Archivos do Museu (Ges. Schriften, Taf. 56 Fig. 9) veröffentlichten Arbeit über die Trichopterengehäuse beschrieben und abgebildet wurden. Die Larve verschliesst, ehe sie sich zur Puppe verwandelt, ihr Gehäuse nicht, wie alle anderen Arten mit einem festen Deckel, sondern nur mit einigen Seidenfäden, welche die Puppe leicht zerreisst, ohne dass sie dazu die Mandibeln nötig hätte. Auch fehlen diesen interessanten Puppen die zwei Anhänge des letzten Hinterleibssegmentes, mit deren Hülfe die übrigen Puppen die Löcher des hinteren Deckels des Gehäuses offen halten. Sehr eigenartig sind auch die Rückenhäkchen des Hinterleibes; solche Häkchen, rückwärts gekrümmt, stehen am 3ten, 5ten, 6ten, 7ten und 8ten Segmente, sie fehlen am 4ten, was ich niemals bei irgend einer anderen Trichopterenpuppe gesehen habe; vorwärts gerichtete Häkchen findet man ein paar grössere am 3ten und ein paar viel kleinere am 4ten Segmente. Angesichts dieser Vereinigung ungewöhnlicher Charaktere der Puppe war zu vermuthen, dass sie zu einer von den übrigen weit verschiedenen Gattung gehören müsse, sie gehört aber zur Gattung Macronema, bei deren anderer Art die Puppe starke Mandibeln, gut entwickelte Hinterleibsanhänge, rückwärts gerichtete Rückenhäkchen am 2ten bis 8ten und vorwärts gerichtete nur am 3ten Hinterleibssegmente besitzt. Auch die Larven der beiden Macronema-arten zeigen erhebliche Unterschiede; so z. B. haben die Larven jener Art, deren Puppen keine Mandibeln besitzen, nur Hinterleibskiemen, die der anderen haben Kiemen sowohl am Thorax als am Abdomen. Auch fehlen Unterschiede der vollkommenen Insecten nicht, und mit Rücksicht auf die ausserordentlichen Unterschiede der Puppen scheint es zweckmässig, die Gattung Macronema in zwei Gattungen zu trennen, wie es schon Kolenati that, der den Namen Macronema auf jene Arten einschränkte, welche zwei Sporne an den vorderen Schienbeinen haben, und die Gattung Macrosternum für diejenigen begründete, welche diese Sporne nicht besitzen. Zur letzteren Gattung würde die Art mit mandibellosen Puppen gehören, zu Macronema die andere. Nach den wenigen anderen Arten zu urtheilen, welche ich hier sah (ohne noch leider ihre Verwandlung zu kennen) unterscheiden sich die beiden Arten auch durch das Flügelgeäder; das echte Macrosternum hat eine Transversalader in der area costalis, während diese Ader der Gattung Macronema fehlt; (Mc. Lachlan unterscheidet nach dem Fehlen dieser Transversalader die Gattung Neureclipsis von den verwandten Gattungen).

Ausgenommen bei der Familie der Hydroptiliden, pflegen die Autoren tiefes Stillschweigen über die Zahl der Fühlerglieder bei den verschiedenen Trichopterenarten zu bewahren, ein Stillschweigen, das entschuldbar ist durch die Schwierigkeit der Zählung dieser Glieder bei den vollkommenen Insecten. Es ist aber leicht, die Glieder an den Puppenhäuten zu zählen, und da es mir von gewissem

Interesse schien zu wissen, innerhalb welcher Grenzen die Gliederzahl bei derselben Art schwanken könne, ob sie bei den beiden Geschlechtern und bei den beiden Fühlern desselben Tieres verschieden sei, so benutzte ich die Puppenhüllen verschiedener Arten, um sie zu zählen. Es scheint nun immer eine gewisse Veränderlichkeit der Zahl der Fühlerglieder zu bestehen, und manchmal ein recht erheblicher Unterschied in der Zahl zwischen beiden Geschlechtern, und zwar ist die Gliederzahl bei den Fühlern der Männchen grösser; bei Cochliopsyche z. B. hatten die Fühler der Weibchen 55 bis 62, bei Männchen derselben Art 95 bis 101 Glieder, bei Tetracentron ramulorum fand ich 123—124 bei den Weibchen, 132—138 bei den Männchen. Die beiden Fühler desselben Thieres haben gewöhnlich die gleiche Gliederzahl; auch wenn diese Zahl sehr hoch ist, beträgt der etwaige Unterschied nicht mehr als ein Glied; ich führe nur ein Männchen von Cochliopsyche an, bei dem beide Fühler 101, und ein anderes von Tetracentron, bei dem sie 138 Glieder hatten.

Es wäre nun nicht der Mühe werth, von dieser an sich ganz bedeutungslosen Sache zu sprechen, wenn die Fälle nicht vorkämen, dass einer der beiden Fühler ein Glied mehr hat, als der andere; diese Fälle zeigen nemlich in unzweideutiger Weise die Reihenfolge an, in der sich nach und nach die Fühlerglieder bilden, und beweisen uns, dass diese Reihenfolge, welche man unmöglich bei Insecten mit vollkommener Metamorphose beobachten kann, dieselbe ist, welche ich vor vielen Jahren bei einer Termitenart (Calotermes rugosus Hag.) beobachtete, deren Metamorphose ich untersuchte (Beiträge zur Kenntniss der Termiten IV. Ges. Schriften S. 464 mit Taf. XL—XLIII).

Bei der genannten Termite haben die Fühler der eben geborenen Larven neun Glieder; kurze Zeit darauf theilt sich das dritte Glied in zwei Glieder, später dann das neue dritte Glied (d. h. der basale Theil des ursprünglichen dritten) von neuem, und diese Theilungen des dritten Gliedes gehen in derselben Weise weiter, bis beim vollkommenen Insect die Gesammtzahl der Fühlerglieder auf 16 steigt. Manchmal kommt nun die letzte Theilung bei einem der beiden Fühler nicht zu Stande, so dass dieser ein Glied weniger besitzt; aber dann ist auch das dritte Glied, eben weil es sich nicht mehr getheilt hat, länger als das entsprechende der anderen Seite, das sich einmal mehr getheilt hat. Dasselbe nun trifft für die Fühler der Trichopteren zu; wenn einer der Fühler ein Glied weniger hatte, so fand ich immer sein drittes Glied länger als das dritte des anderen Fühlers, welches ein Glied mehr besass. Ist die Zahl der Fühlerglieder gleich, so wird auch die Länge der dritten Glieder beider Fühler annähernd gleich sein. So, um ein Beispiel zu geben, standen die dritten Fühlerglieder einer Helicopsyche, deren rechter Fühler 44 und deren linker 45 Glieder hatte im Verhältniss zu einander, wie 16 : 9.

Bei einem Männchen von Cochliopsyche, dessen einer Fühler 95, dessen anderer 96 Glieder hatte, verhielten sich die Längen der dritten Glieder wie 12 : 7. Bei einem Männchen von Tetracentron ramulorum hatte der rechte Fühler 132, der linke 133 Glieder, die Längen der dritten Glieder verhielten sich, wie 4 : 3. Da also dieses Verhältniss zwischen der Gesammtzahl der Glieder beider Fühler und der Länge des dritten Gliedes dasselbe ist, welches man bei Calotermes rugosus beobachtet, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass auch die Ursache dieses

Verhältnisses dieselbe sein wird, nemlich, dass auch bei den Trichopteren, wie es bei Calotermes rugosus unmittelbar beobachtet wurde, die Fühlerglieder durch auf einander folgende Theilungen des dritten Gliedes gebildet werden [1]).

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1887.

Der beste Theil meiner Zeit war während dieses Halbjahres den Trichopteren gewidmet, von deren Studium mich die Feigeninsecten und andere Gegenstände lange Zeit abgehalten hatten. Ich konnte durch neue Beweise die engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Familien der Rhyacophiliden und Hydroptiliden bestätigen. Unter den Puppenhäuten verschiedener Trichopteren aus Deutschland, welche ich durch meinen Bruder erhielt, begegnete ich auch denen einer Rhyacophila (wahrscheinlich Rh. obliterata) und einer unbestimmten

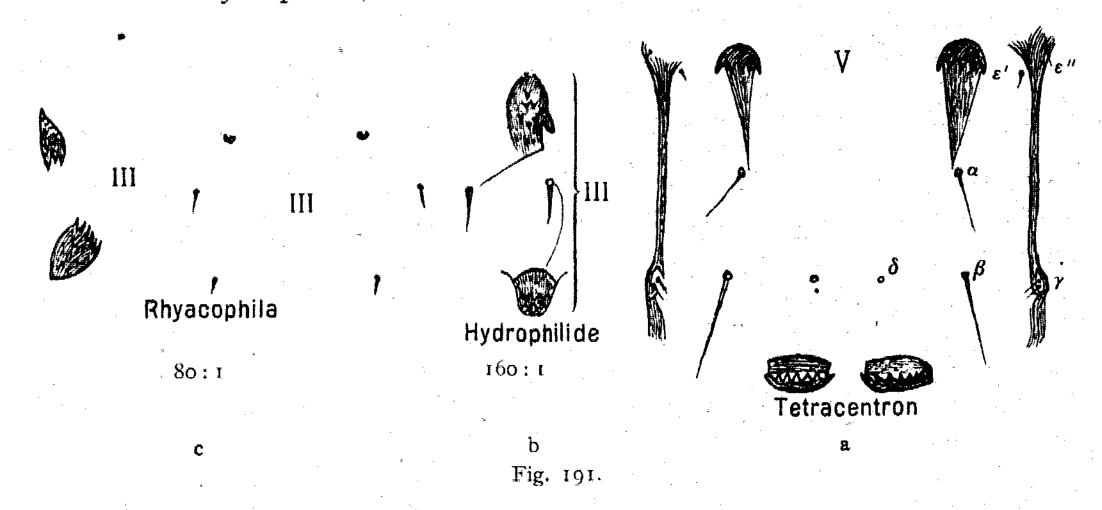


Fig. 191.

Hydroptilidenart. Sie stimmten beinahe vollständig in den Rücken-Häkchen mit einander überein; bei beiden fanden sich 5 Paar rückwärts gekrümmte Häkchen am 3ten bis 7ten Segmente, bei beiden ferner vorwärts gekrümmte am 3ten bis 5ten und bei Rhyacophila noch ein 4tes Paar am 6ten Segment. Bei keiner anderen Familie sah ich jemals mehr als 2 Paar dieser vorwärts gekrümmten Häkchen. Auf der Rückenoberfläche zeigten die Hinterleibsegmente, und zwar beider Puppenhäute, 2 Paare microscopischer Härchen, die in derselben Weise angeordnet waren; die des vorderen Paares weiter von einander entfernt, als die des hinteren (3tes Segment der beiden Arten, Fig. 191 b, c). Bei allen übrigen Familien ist die Zahl dieser Härchen viel grösser; bei allen Leptoceriden und Sericostomatiden, deren Puppen ich untersuchte, fand ich stets 6 Paare (5tes Segment von Tetracentron, Fig. 191 a) und dieselben 6 Paare in derselben Anordnung fand ich auch bei den Häuten einiger Puppen von Phryganiden und Limnophiliden aus Deutschland.

Als ich vor Jahren mit dem Studium unserer Trichopteren begann, war der Bugrebach, der sich zwischen meinem Hause und dem Stadtplatze Blumenau in

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 1043.

den Itajahy ergiesst, ausserordentlich reich an Larven dieser Insecten; Marilia major war dort sehr häufig; an manchen Stellen waren die Steine bedeckt mit den zierlichen Gehäusen von Diaulus Ladislavii; auch Lagenopsyche hyalina und andere Hydroptiliden waren dort häufig. Es war kein Wunder, dass die furchtbare Ueberschwemmung vom Jahre 1880 beinahe alle Thiere vernichtete, welche damals in dem Bugrebach lebten; aber es ist sehr bemerkenswerth, dass auch bis heut noch keine der erwähnten Arten dort wieder erschienen ist; man findet heut in jenem einst so reichen Bache fast nur einige Arten von Macronema, Itauara, den Phylloicus major und Tetracentron ramulorum. Aus einem anderen Bache entfernte die Ueberschwemmung die Spirogyren, welche dort wuchsen; sie sind noch nicht wieder erschienen, und mit ihnen verschwand, wie es scheint, für immer die Lagenopsyche Spirogyrae, welche sich von ihnen nährte. Solche Veränderungen, welche ein einziger Tag in der Fauna einer Gegend bewirken kann, sind für den Darwinismus von grossem Interesse.

Häufiger, wie vor der Ueberschwemmung von 1880, scheint jetzt sowohl im Bugrebach, als auch an manchen anderen Oertlichkeiten eine Macronema-art zu sein, die ich schon in meinem Berichte über das dritte Vierteljahr 1885 erwähnte, und deren Puppe sich von allen übrigen Trichopterenpuppen durch das Fehlen der Mandibeln und der rückwärts gekrümmten Häkchen am 4ten Hinterleibsegment unterscheidet; ich erwähnte auch schon, dass die Larven dieser Art keine Thoraxkiemen besitzen, welche bei den anderen Arten von Macronema vorhanden sind. In den letzten Monaten nun sammelte ich eine grosse Zahl dieser Larven, die ich lebend zu Hause halte, um ihre Gewohnheiten zu beobachten; hierbei stiess ich noch auf eine Eigenthümlichkeit, welche sie nicht nur von anderen Arten der Gattung, sondern überhaupt von allen Trichopterenlarven unterscheidet, die ich bisher gesehen habe. Bei allen anderen Larven führen die Kiemen niemals selbstthätige Bewegungen aus; um den zur Athmung nothwendigen Wasserstrom zu erzeugen, ist dort der Hinterleib in ständiger Wellenbewegung. Dagegen ist bei unserer Macronema-art der Hinterleib unbeweglich, und die Kiemen zeigen kräftige, selten unterbrochene Bewegungen, wie bei den Larven von Sialiden (z. B. Corydalis).

Indem ich für jetzt manche andere biologische Beobachtungen an verschiedenen zu Hause gezüchteten Larven mit Stillschweigen übergehe, möchte ich mit der interessantesten Entdeckung schliessen, die ich in diesem Halbjahr zu machen das Glück hatte. Sie bezieht sich auf die Gattung Chimarrha. Diese von Latreille 1815 aufgestellte Gattung wird heut einstimmig (von Hagen, Brauer, Mc. Lachlan) zur Familie der Rhyacophiliden gestellt, in der sie nach dem classischen Werke Mc. Lachlan's (a monographic revision and synopsis of Trichoptera of the European fauna) die erste Section bildet. Indessen sagt Mc. Lachlan pag. 429: „Section I is of rather doubtful location" und pag. 431: „it is probable their position will remain uncertain until the discovery of their preparatory conditions". Und in der That entfernt sich Chimarrha durch den Besitz einer Medianzelle in den Vorderflügeln, durch Fehlen der zahnförmigen Fortsätze am Hinterleib und durch die Ausbildung der Taster (palpos) von den echten Rhyacophiliden und nähert sich durch alle diese Charaktere den Hydropsychiden, von denen sie sich nur dadurch unterscheidet, dass das letzte Tasterglied nicht deutlich in kleine Segmente getheilt ist. Ausser diesen von Mc. Lachlan erwähnten Eigenthümlichkeiten gibt

es noch eine weitere, welche man niemals bei den echten Rhyacophiliden, immer bei den Hydropsychiden und nur sehr selten bei anderen Familien (Grumicha, Phylloicus) beobachtet; es ist ein kleiner trüber Fleck in der cellula thyridii ähnlich demjenigen, welcher an den Flügeln beinahe aller Trichopteren in der zweiten Endgabel („apical fork") vorkommt[1]) (Flügel der Chimarrha morio, Fig. 192).

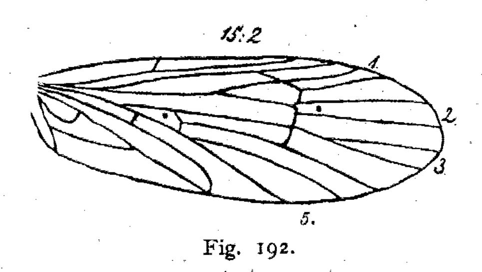


Fig. 192.

Wie Mc. Lachlan richtig bemerkt, kann man die systematische Stellung von Chimarrha nur nach den Larven und Puppen endgültig entscheiden. Da nun Chimarrha marginata in ganz Nord- und Mitteleuropa vorkommt, und neuerdings auch in Portugal gefunden wurde, so ist es wunderbar, dass man ihre Larven und Puppen noch nicht gefunden hat. Die Puppen müssten die Frage auf den ersten Blick entscheiden, weil diejenigen der Rhyacophiliden innerhalb ihres Steingehäuses noch von einem besonderen allseitig geschlossenen Gespinst umgeben sind und darin unbeweglich liegen, während diejenigen der Hydropsychiden kein solches Gehäuse besitzen und ununterbrochene Athembewegungen ausführen in derselben Weise wie die Puppe der Leptoceriden, Sericostomiden u. s. w. In den ersten Tagen des April fand ich nun, befestigt an einem im Bache liegenden Stein, ein Trichopterengehäuse aus kleinen Steinchen von Gestalt eines eiförmigen Gewölbes; der ganze Umfang dieses Gewölbes war an dem Steine befestigt; die Unterseite war durch eine häutige, durchscheinende Wand geschlossen, durch welche man die nicht in ein besonderes Gespinst eingeschlossene Puppe und ihre Athembewegungen wahrnehmen konnte. Also war es zweifellos die Puppe einer Hydropsychide. Am 20. April kroch nun aus dieser Puppe unsere Chimarrha-Art (wahrscheinlich Chimarrha morio Burm.). Bei Untersuchung der Puppenhäute war ich sehr erstaunt, ein einziges Paar vorwärts gerichteter Häkchen am 5ten Hinterleibsegment zu finden, so wie es die Regel ist für Phryganiden, Limnoceriden, Sericostomiden und Leptoceriden; rückwärts gerichtete Häkchen fanden sich am 3ten bis 8ten Segmente (Fig. 193). Bei den von Kolenati und Palmén untersuchten Hydropsychidenpuppen, wie auch bei denen von Rhyacophylax, Smicridea und einer Macronema-art sind zwei Paar vorwärts gerichteter Häkchen am 3ten und 4ten Segment vorhanden; eine andere Art von Macronema hat nur ein Paar, das am 3ten Segment sich befindet. Nun ist Chimarrha nicht die einzige Hydropsychide, welche in dieser Hinsicht mit den vorerwähnten vier Familien übereinstimmt; unter den Puppen, deren Häute ich durch meinen Bruder erhielt, befanden sich auch solche von Polycentropus (oder Plectrocnemia?), und diese hatten ganz wie Chimarrha rückwärts gerichtete Häkchen am 3ten bis 8ten Segment und ein einziges vorwärts gerichtetes Paar am 5ten Segment.

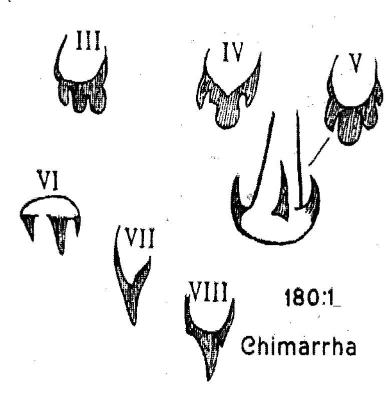


Fig. 193.

1) Vgl. Ges. Schriften S. 1113.

Die Vorder- und Mittelbeine der Puppe von Chimarrha waren mit gut entwickelten Klauen versehen; die Mandibeln schlank, stark, gezähnt und nahe dem Grunde der äusseren Seite mit einem Haar versehen an Stelle der zwei, welche der grössere Theil der Trichopteren besitzt.

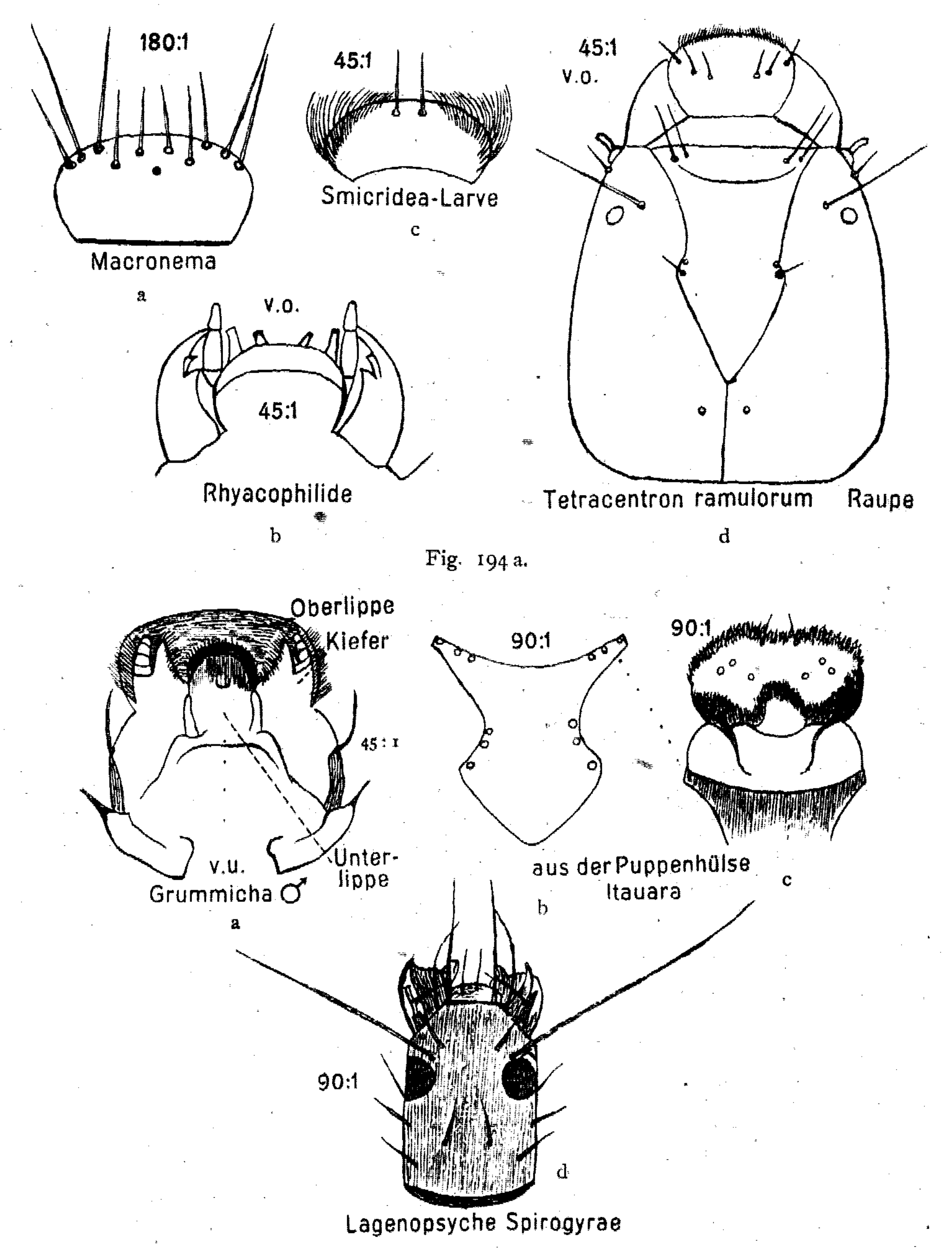


Fig. 194 a.

Fig. 194 b.

Vor zwei Jahren (7. Juni 1885) fand ich ein einziges Stück einer sehr merkwürdigen Larve einer Trichoptere, welche ohne Gehäuse im Traurigen Jammer-Bache lebte. Gestern (am 29. Juni 1887) konnte ich mich durch einen glücklichen Zufall davon überzeugen, dass dies die Larve von Chimarrha war, da ich

vor einigen Tagen im Bugrebache ein zweites dicht vor der Verpuppung stehendes Stück auffand; als die Verpuppung vollendet war, sah ich, dass ich die Puppe von Chimarrha vor mir hatte. Die Larve ist sehr bemerkenswerth 1) wegen der eigenartigen Form ihrer Oberlippe, welche bei den meisten Trichopterenlarven von einfachster Gestalt zu sein pflegt (Fig. 194), während sie bei Chimarrha mit zwei langen seitlichen Fortsätzen versehen ist, und noch mehr 2) durch die Asymmetrie des Vorderrandes auf der Unterseite des Kopfes (vgl. auch Ges. Schriften S. 1114 Abbildung).

Aus dem Relatorio: Juli, August, September 1887.

Meine Hauptarbeit galt auch weiterhin dem Studium unserer Trichopteren. Von neuen Thatsachen, die ich fand, sind die Folgenden die bemerkenswerthesten. Seit September 1878 hatte ich hier die zierlichen Gehäuse von Lagenopsyche Spirogyrae nicht mehr gefunden. Ich bedauerte das Verschwinden einer so interessanten Art um so mehr, als ich von meinem Bruder Wilhelm ein von ihm in Deutschland gefundenes Gehäuse erhalten hatte, welches sich in nichts von jener Catharinenser Art unterschied. [Hier ist die Abbildung von S. 1116 der Ges. Schriften eingefügt.] Es handelte sich nun darum, zu erfahren, ob die Lagenopsychen zu einer der schon beschriebenen europäischen Gattungen gehörten, oder ob jenes Gehäuse einem noch unbekannten Insect zugehörte, und dies konnte nur durch Untersuchung der vollkommenen Insecten entschieden werden. Ich war daher sehr erfreut, als ich am 29. August eine Bucht des Garcia-baches voller Spirogyren fand, in der die Gehäuse der Lagenopsyche so häufig waren, dass an einem einzigen Blatte von Heteranthera reniformis mehr als 100 festsassen. Und bald kamen auch zahlreiche Insecten aus diesen Gehäusen. Sie besitzen Ocellen, haben 0, 3, 4 Schienenspornen (und zwar keine an den vorderen, 3 an den mittleren und 4 an den hinteren Schienbeinen).

Fig. 195. 45 : 1, rechts und links die grossen zusammengesetzten Augen, in der Mitte drei Ocellen. Fühler mit 31 Gliedern.

Die Flügel sind schmal und laufen in eine lange Spitze aus, und die Vorderflügel haben keinen Basalanhang (vgl. Ges. Schriften S. 1117), besitzen also alle Unterscheidungsmerkmale, welche Eaton (Trans. Lond. Entom. Soc. 1873, pag. 132) und Mc. Lachlan (Revis. a. Synopsis pag. 505) der Gattung Oxyethira zuschreiben (Fig. 196).

Auch ist die eingehende Beschreibung der genannten Gattung von Mc. Lachlan fast vollständig zutreffend für unser Insect. Es sind gewisse Unterschiede vorhanden (z. B. in der Nervatur der Flügel, die übrigens von den beiden englischen Autoren in verschiedener Art dargestellt wird), aber so unbedeutende, dass sie nach meiner Ansicht eine generische Trennung nicht rechtfertigen. Die Gattung Lagenopsyche muss demnach gestrichen und mit der Gattung Oxyethira vereinigt werden. Was das von meinem Bruder in Deutschland gefundene Gehäuse betrifft,

so gehört es wahrscheinlich zu Oxyethira costalis, denn dies ist die einzige bis heut in Deutschland gefundene Art dieser Gattung.

Kurz nachdem ich die Lagenopsyche oder, wie man fortan sagen muss, die Oxyethira Spirogyrae in der Garcia angetroffen hatte, fand ich (6ten Sept.) Spirogyren dicht bei meinem Hause in einem Bächlein, wo sie nur erst seit sehr kurzer Zeit sich angesiedelt haben konnten. Ich sah nur 2 oder 3 an Heterantherablättern angeheftete Gehäuse von Oxyethira und einige wenige noch freie; dafür fand ich etwas weit Interessanteres, nemlich jüngere Larven, welche noch ohne Gehäuse lebten und mit ihren langen Beinen und langen Klauen geschickt an den Spirogyrafäden umherkletterten. Die jüngsten dieser Larven (von kaum 0,3 mm Länge) waren äusserst wunderliche Thierchen und so verschieden von den Erwachsenen, dass man sie kaum als zugehörig hätte erkennen können, wenn nicht alle Zwischenformen zusammen mit den Anfangs- und Endformen vorgekommen wären. (Fig. 197: Ganz junge Larve von Oxyethira [Lagenopsyche] Spirogyrae 90 : 1.) Unglücklicherweise konnte ich diese Zwischenformen nicht genügend studiren, da nach langer Dürre im Monat August der September uns etwa drei Wochen mit Gewittern und fast ununterbrochenen Regengüssen brachte und mit den dadurch verursachten Ueberschwemmungen die Spirogyren sowohl wie die Oxyethiren verschwanden.

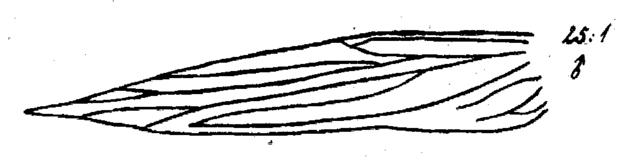


Fig. 196.

Ich glaube, dies ist das erste Beispiel einer so bemerkenswerthen Verwandlung während des Larvenlebens in der Ordnung der Trichopteren; es ist auch nicht anzunehmen, dass sich eine so grosse Verschiedenheit zwischen den eben geborenen und den erwachsenen Larven noch bei irgend einer anderen Familie finden wird, es sei denn bei den Hydroptiliden, deren Larven die einzigen sind, welche in den frühesten Jugendzuständen ohne Gehäuse leben und erst gegen das Ende des Larvenlebens bewegliche (so der grössere Theil von ihnen) oder unbewegliche (so bei Peltopsyche) Gehäuse bauen; die Larven aller anderen Familien scheinen die Gehäuse entweder in ihren allerersten Lebenstagen oder überhaupt nicht zu bauen. Pictet sagt von den Larven mit beweglichen Gehäusen: „Deux ou trois jours après la naissance, la jeune larve sort de la gelée ou elle a éclos et commence immédiatement à se fabriquer de très-petits étuis, proportionnés à sa grandeur, employant déjà les matériaux caractéristiques de son espèce.“ Aber weder er, noch sonst Jemand, soviel ich weiss, verglich die ganz jungen Larven mit den Erwachsenen oder erwähnt die Verschiedenheiten, welche zwischen ihnen vorkommen können. Ich sah bisher die Larven aus den Eiern ausschlüpfen nur bei drei Arten, die zu ebensoviel Familien gehören (Leptoceriden, Rhyacophiliden, Hydropsychiden).



Fig. 197.

Bei einem Ausflug, den ich mit meinem Bruder am 5. Februar 1887 unternahm, fand dieser am Blatte eines über den Bugre-Bach hangenden Strauches

etwa 3 cm über dem Wasserspiegel zwei Kugeln einer weichen und hyalinen Gallerte von 6—9 mm Durchmesser, welche eine Unzahl von gelben Eiern enthielten. Es kamen kleine Larven daraus, welche auf den ersten Blick nach ihren langen mit Schwimmhaaren versehenen Hinterbeinen als zugehörig zu einer der beiden Arten erkannt wurden, die ich vorläufig zur Gattung Setodes stellte. Diese fingen schon am ersten Tage nach Verlassen der Gallerte mit dem Bau ihrer beweglichen Häuschen an.

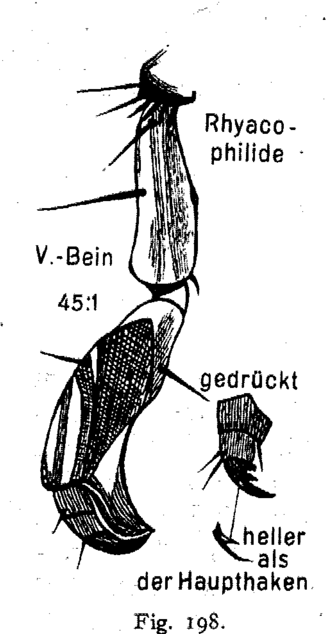
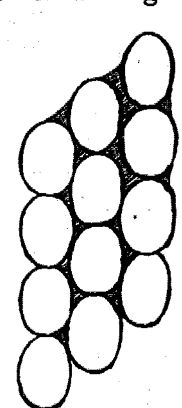


Fig. 198.

In demselben Bugre-Bach fand ich am 17. Juli dieses Jahres an der nassen senkrechten Wand eines Steines, über den der Bach hinwegstürzte, zwei verschiedene Arten von Eiern. Die einen waren weiss, (0,3 mm lang und 0,25 mm dick) und eingehüllt in eine Kugel aus hyaliner und weicher Gallerte. Die kleinen Larven, welche ihnen am 24. Juli entschlüpften, zeigten ebenfalls auf den ersten Blick durch die sehr eigenartige Bildung ihrer Vorderbeine (Fig. 198) die Zugehörigkeit zu einer Familie der Rhyacophiliden an, welche eine neue Gattung zwischen Agapetus und Ptilocolepus wird bilden müssen. Zwischen ihnen und an erwachsenen Larven fand ich keine bemerkenswerthe Verschiedenheit (allerdings ohne eine ganz genaue Vergleichung angestellt zu haben).

Was die Eier der anderen Art angeht, so dachte ich nicht, dass sie irgend einer Trichoptere angehörten; sie waren nicht in eine Masse weichlicher Gallerte gebettet, sondern dicht gedrängt in einer Schicht an der Oberfläche eines Felsstückes ausgebreitet, so wie diejenigen mancher Wasser bewohnenden Coleopteren aus der Familie der Parnideen (Fig. 199). Am 9. August kamen die Larven heraus, die seitdem schon als solche einer Macronema-Art zu erkennen waren. Indessen unterschieden sie sich von den erwachsenen Larven sehr viel mehr, als diejenigen der beiden vorhergehenden Arten. Die auffallendste Verschiedenheit besteht bei den Kiemen. Es fehlen ihnen noch die so entwickelten Hinterleibskiemen der erwachsenen Larven; sie besitzen nur zwei Paar Thoraxkiemen, eines am Mesothorax und eines am Metathorax. Diese Kiemen sind einfache dünne lange Fäden, durchzogen von zahlreichen ganz ausserordentlich feinen Tracheen; bei den erwachsenen Larven sind sie verhältnissmässig kürzer, viel dicker und besetzt mit zahlreichen Seitenverzweigungen (Fig. 200).


Fig. 199. Eier von Macronema. 15:1.

Es ist bekannt, dass die meisten Trichopterenlarven keine Thoraxkiemen haben; solche wurden nur bei einigen wenigen Arten aus der Familie der Hydropsychiden angetroffen; innerhalb ein und derselben Gattung können sie einzelnen Arten fehlen, bei anderen vorkommen. So hat denn auch von den drei Macronema-Arten, deren Larven ich im Bugre-Bache fand, die eine ein Paar Kiemen am Mesothorax, zwei Paar am Metathorax; die zweite hat nur die zwei Paare am Metathorax, während ihr die Kiemen am Mesothorax fehlen, und der dritten fehlen die Thoraxkiemen überhaupt. Daher

ist es nun sehr merkwürdig, dass grade diese so seltenen und so unbeständigen Thoraxkiemen es sind, welche sich bei den kleinen Larven von Macronema zu allererst bilden. Ich weiss diese Thatsache nicht mit dem „phylogenetischen Grundgesetz" meines Freundes Haeckel zu vereinen.

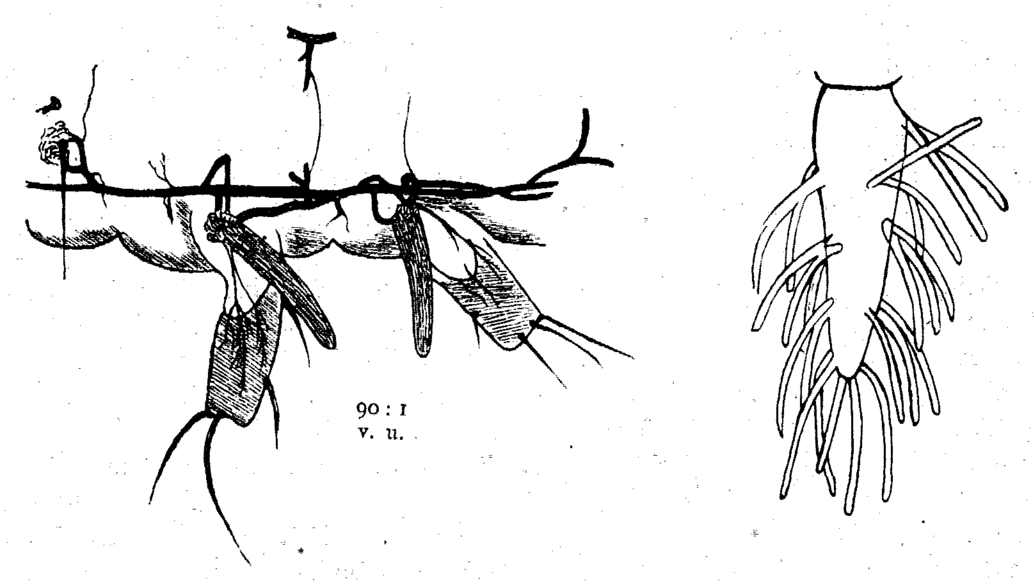


Fig. 200. Kiemen einer eben ausgeschlüpften Larve von 2,3 mm Länge (90 : 1) von Macronema und Kiemen am Mesothorax einer erwachsenen Larve von 23 mm Länge (45 : 1).

Aus dem Relatorio: October, November, December 1887.

Von Trichopteren sind als einzige erwähnenswerthe Thatsache aus den Arbeiten nur zwei leider beide ziemlich beschädigte Stücke einer Oestropsiden-Art zu nennen. Diese Gruppe ist sehr eigenartig, und wird von Brauer als selbständige Familie, von Mc. Lachlan als Unterfamilie der Hydropsychiden angesehen. Die Art gehört einer neuen Gattung an, welche, wie es scheint, der von Mc. Lachlan im Jahre 1880 für eine Art aus dem Amur aufgestellten Gattung Chloropsyche nahe steht.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1888.

Ich untersuchte von neuem die Afterkiemen (branchias anaes) einiger Trichopterenlarven, die ich schon in meinem Berichte über das zweite Vierteljahr 1885 erwähnt habe, um festzustellen, ob ihnen in der That ihr Name gebührt, ob sie also zur Athmung dienen, wie Pictet und Palmén meinten, die einzigen Autoren, welche sie erwähnen. Bisher sah ich diese „sacs en coecum rétractiles au gré de l'animal" (Pictet) bei den Gattungen Itauara (Rhyacophilide), Peltopsyche (Hydroptilide), bei Macronema, Smicridea, Chimarrha und anderen

Gattungen der Hydropsychiden, Helicopsyche (Sericostomide) und Grumichella (Leptoceride); ich suchte vergeblich nach ihnen bei mehreren anderen Gattungen (Marilia, Tetracentron, Phylloicus). Ihre Zahl ist 6 (2 Paar seitliche, eine obere und eine untere) bei Itauara, 5 (2 Paar seitliche und eine untere) bei den Larven von Peltopsyche, ebenso (aber 2 Paar seitliche und eine obere) bei manchen Hydropsychiden (1 Art von Macronema, Chimarrha und eine Art der unbestimmten Gattung) und 4 (2 Paar seitliche) bei den anderen Hydropsychiden, (2 Arten von Macronema und Smicridea) und bei Helicopsyche. Nicht ganz sicher kann ich die Zahl für die Larven von Grumichella angeben, welche man nur sehr selten unverletzt aus ihren Gehäusen herausziehen kann, meist sind es 5.

Was nun die Funktion dieser Blindschläuche („tubes en coecum" Pictet) oder Afterschläuche (Palmén) angeht, so hielten Pictet und Palmén sie, wie gesagt, für Athmungsorgane. „Ils recoivent", sagt Pictet, „des branches du dernier stigmate et leur forme a assez d'analogie avec celle des tubes respiratoires externes des larves des Phryganides" (pag. 78); „il serait difficile de leur assigner d'autre fonction que celle de servir à la respiration" (pag. 97). Palmén (Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingfors 1877, p. 49) meint, die Afterschläuche möchten bei den Puppen von Rhyacophila, denen die bei der Larve vorhandenen Kiemen fehlen, die Funktion der verlorenen Kiemen übernehmen. Die beiden Autoren hätten auch als Stütze der von ihnen geäusserten Ansicht die Thatsache heranziehen können, dass manche andere im Wasser lebenden Larven von Dipteren und Coleopteren Afterschläuche besitzen, manchmal fingerförmige gleich denen der Trichopteren, manchmal verzweigte, welche sie willkürlich vorstrecken und zurückziehen können, und die unzweifelhaft als Kiemen dienen. Es gibt sogar einige kleine Dipterenlarven (aus der Familie der Psychodiden), bei denen die genannten Schläuche zeitweilig die übrigen Athmungsorgane ersetzen, wenn diese in ihrer Funktion gehindert sind. Es ist indessen unmöglich, ohne weiteren Beweis die Meinung der beiden ausgezeichneten Naturforscher aus Genf und Helsingfors anzunehmen, angesichts der Grundverschiedenheit im anatomischen Bau der Afterschläuche bei den Larven der Trichopteren und den Kiemen nicht nur bei den im Wasser lebenden Larven anderer Insecten, sondern auch der Trichopteren selbst. Die Kiemen sind erfüllt mit Tracheen, welche in äusserst zahlreiche und sehr feine Verästelungen auslaufen; daher sind sie undurchsichtig und bei lebenden Larven von weisser Farbe, in Folge der in den Tracheen enthaltenen Luft. Dagegen sind die Afterschläuche der Trichopteren entweder ganz frei von Tracheen (z. B. bei den Larven von Macronema) oder die Tracheen sind wenigstens sehr viel sparsamer vorhanden, als in den Kiemen (so bei Itauara). Dieser Unterschied ist besonders auffallend bei den Larven einer unserer Macronema-Arten, die durch grünes Blut ausgezeichnet ist; bei diesen Larven springt der Unterschied zwischen den zahlreichen weissen Kiemen und den grünen Afterschläuchen beim ersten Blick in die Augen. Wenn nun die Afterschläuche der Athmung dienten, müsste in ihnen der Gaswechsel unmittelbar zwischen dem Blut und dem Wasser stattfinden, wie in den Kiemen der Amphibien, Fische, Mollusken u. s. w., und nicht durch Vermittlung der Tracheen, wie es bei den Larven und Puppen der Insecten geschieht. Es würde hier somit eine für die Klasse der Insecten ganz neue Art von Kiemen vorliegen.

Die Frage konnte nur durch die Beobachtung der lebenden Larven entschieden werden. Glücklicherweise fand ich eine Larve, welche hierzu ganz wunderbar geeignet war; es ist eine unserer Macronema-Arten, bisher unter allen Trichopteren die einzige, deren Puppen verkümmerte Mandibeln besitzen, die einzige auch, deren Larven den zur Athmung nöthigen Durchstrom des Wassers nicht durch die Bewegung des Hinterleibs, sondern durch diejenige der Kiemen selbst bewirken. Eine kleinere Larve dieser Art (ungefähr 10 mm lang), die noch ganz durchsichtig war, wurde in eine kleine, halb mit Wasser gefüllte Glasröhre gesetzt; ihr Darmkanal war gut gefüllt; so war anzunehmen, dass sie einige Wochen ohne Nahrung würde leben können, wie sie es denn auch that. Sie baute in ihrem Gefängniss sofort eine Art Wohnung, indem sie aus sehr feinen und wenig dichten Seidenfäden eine Röhre von 4—5 mm Durchmesser wob, die in keiner Weise die Beobachtung des Thierchens hinderte. In dieser ihrer Wohnung pflegte die Larve sich ganze Stunden lang vollständig unbeweglich aufzuhalten; nur die Kiemen schlugen andauernd und kräftig. Die vier fingerförmigen, langen und schlanken Afterschläuche waren gewöhnlich eingezogen, und wenn sie hervortraten, so geschah es oftmals nur für wenige Sekunden; sie krümmten sich dann aufwärts und vorwärts und bewegten sich ununterbrochen, indess lange nicht so heftig wie die Kiemen; und wie bald die eine, bald die andere mit ihrer Spitze die Einschnitte des letzten Hinterleibsegmentes berührte, erinnerten sie an die Finger eines Klavierspielers. Nun sah ich auch zu wiederholten Malen, dass die beinahe immer so heftige Bewegung der Kiemen nachliess, ja sogar für längere oder kürzere Zeit aufhörte. Einmal beobachtete ich dies Aussetzen länger als drei Minuten. In allen diesen Fällen traten die Afterschläuche hervor, sobald die Bewegung der Kiemen nachliess und bewegten sich sehr geschwind, bis das Spiel der Kiemen wieder anfing. Bei einer anderen grösseren Larve derselben Art, welche ich zusammen mit vielen anderer Arten in einem Glase nach Hause gebracht hatte, bemerkte ich, als ich sie aus dem Glase nahm, dass die Kiemen verschmutzt und mit einander verklebt waren, so dass ihre Bewegung stark behindert und für einige Zeit beinahe unmöglich war; in diesem Falle liess die Larve ebenfalls die Afterschläuche austreten und zog sie erst wieder ein, als die Kiemen wieder rein und frei waren. Es scheint, dass die Afterschläuche bei neugeborenen Larven, die noch keine Kiemen haben, niemals oder nur selten eingezogen werden. Diese Thatsachen bestätigen vollkommen Pictet's Ansicht, dass die Afterschläuche, selbst wo sie keine Tracheen in sich bergen, wirkliche Kiemen sind und zum Ersatz oder zur Unterstützung der Tracheenkiemen des Hinterleibes dienen.

Ehe ich in dem Bericht über die Ergebnisse meiner Trichopterenstudien im abgelaufenen Vierteljahr fortfahre, möchte ich einen ähnlichen und noch interessanteren Fall von Larven erwähnen, die ebenfalls mit zwei verschiedenen, abwechselnd funktionirenden Systemen von Athmungsorganen versehen sind. An den feuchten Steinen der unzähligen grösseren und kleineren Wasserfälle unserer Bäche leben mehrere Arten kleiner schwarzer Larven, die meist nicht mehr als 2—3 mm Länge erreichen. Als Fortbewegungsorgane dienen ihnen acht Scheiben, die in einer Längsreihe auf der Bauchseite stehen; sie erinnern an die Bauchscheiben der Larven von Paltostoma torrentium, welche ich in den Archivos do

Museu (Ges. Schriften Bd. 2, S. 801) beschrieben habe. Auch die Puppen sind denen von Paltostoma und anderen Blepharoceriden sehr ähnlich. Indessen gehören die Insecten, in welche diese Larven und Puppen sich verwandeln, zur Familie der Psychodiden, die von den Blepharoceriden sehr verschieden sind. Wahrscheinlich bilden sie eine neue Gattung, der ich vorläufig den Namen Maruina gegeben habe. Bei den Larven von Maruina öffnen sich die beiden Hauptstämme der Tracheen am Ende des Hinterleibes mit zwei grossen kreisförmigen Athemöffnungen, die ringsum mit einem Haarkranze umgeben sind. Ausserdem sind aber noch zwei oder drei Paare von After kiemen vorhanden, in die sich eine ziemlich starke Trachee verzweigt, welche ihrerseits kurz vor der Athemöffnung aus dem Hauptstamm entspringt. Dies ist, soviel ich weiss, das erste Beispiel von Larven, die zu gleicher Zeit offene Athemöffnungen und Tracheenkiemen besitzen. Wenigstens erwähnt Palmén, der eine so gründliche Untersuchung der Insectentracheen lieferte, keinen ähnlichen Fall. Setzt man sie in ein halbgefülltes Wasserglas, so pflegen die kleinen Larven von Maruina sich nahe der Wasseroberfläche zu halten, bald aus dem Wasser herauszukommen, bald wieder unterzutauchen. Wenn sie eintauchen, strecken sie die Kiemen heraus, und diese werden erst wieder eingezogen, wenn sie wieder aus dem Wasser auftauchen. Ausserhalb des Wassers öffnen sie die Athemlöcher, indem sie den Haarkranz ausbreiten, der diese umgiebt und unter Wasser schliesst. —

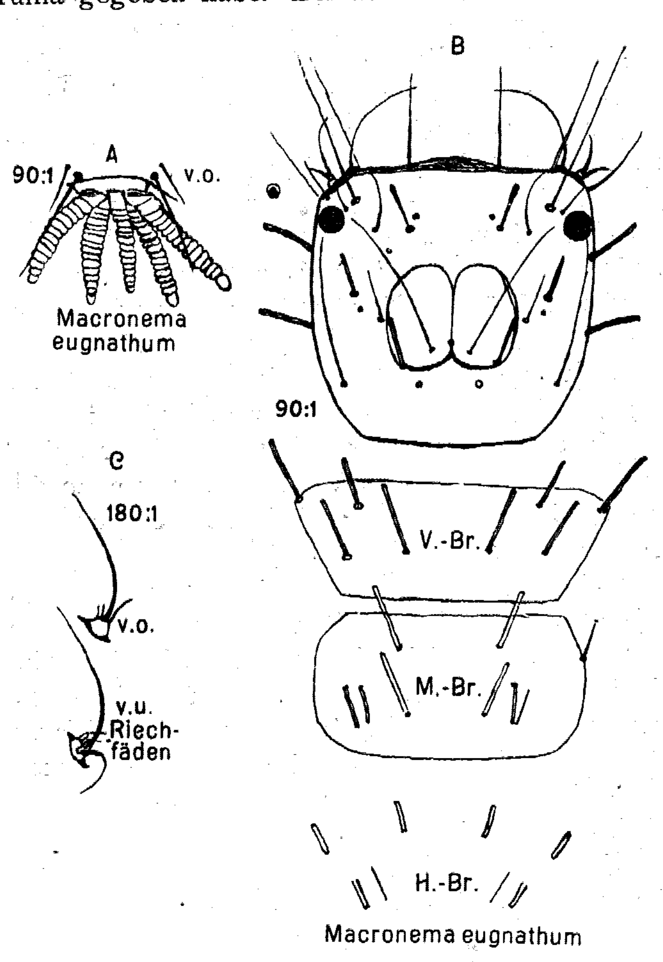


Fig. 201. Afterkiemen.

Ich kehre zu den Trichopteren zurück. Es gilt bis jetzt als allgemeine Regel, dass die Eier der Haarflügler in reichliche Gallerte eingebettet sind. Ich erwähnte schon (in dem Bericht über das dritte Vierteljahr 1887) als erste Ausnahme von dieser Regel die Eier einer Art (A) von Macronema, die unmittelbar an die Oberfläche der Steine angeklebt werden (Fig. 199), ohne irgend welche Gallerte und nur durch ihre ziemlich widerstandsfähige Schale geschützt. Ich fand seitdem solche Eier noch von weiteren 4 Arten, die alle zur Familie der

Hydropsychiden gehören, wie die Larven bewiesen, welche ihnen entschlüpften. Es waren zwei Arten (B und C) von Macronema, eine wahrscheinlich von der Gattung Smicridea, und eine von Chimarrha, auf den ersten Blick an der eigenthümlichen Form der Oberlippe der Larven zu erkennen (Bericht über das erste Vierteljahr 1887). Alle diese Eier von Hydropsychiden waren auch durch ihre elliptische Form bemerkenswerth, während die der anderen Trichopteren beinahe rund sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass alle Hydropsychiden ihre Eier in derselben Weise ablegen. In eine kugelige Masse reichlicher Gallerte eingebettet fand ich auch noch zwei weitere Arten aus der Familie der Leptoceriden, konnte aber nicht mit Sicherheit feststellen, zu welcher Gattung sie gehörten.

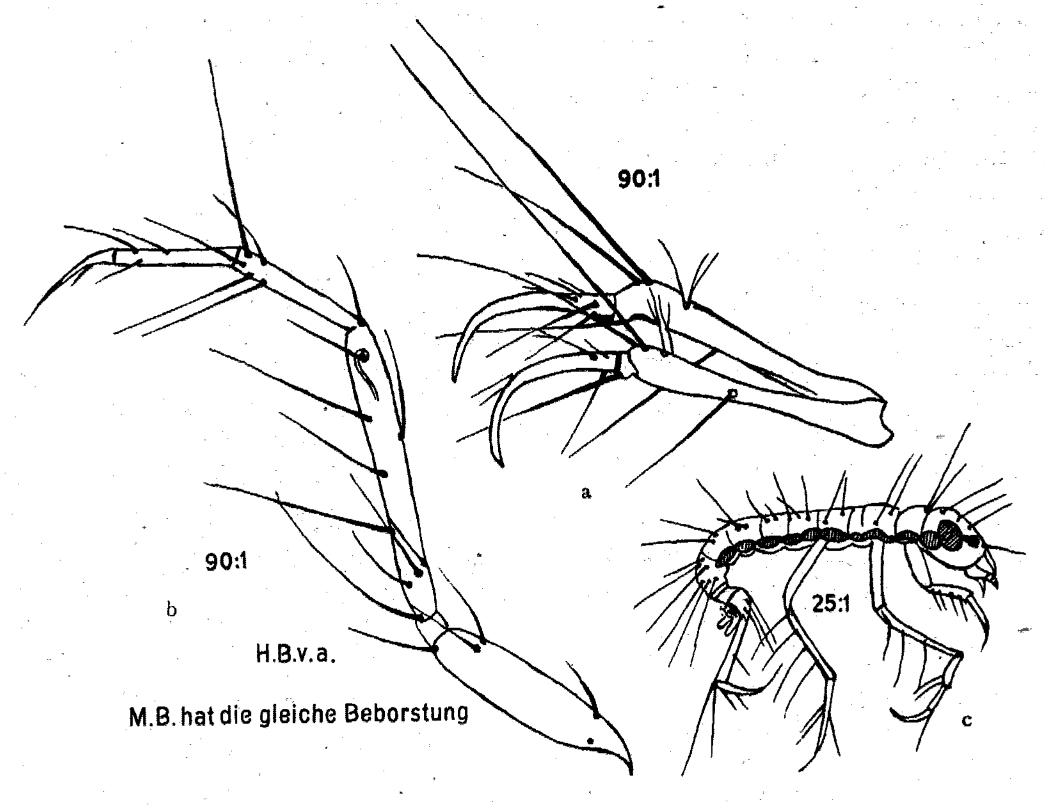


Fig. 202.

Bei den kleinen eben ausgeschlüpften Larven von Macronema ist es leicht, nicht nur die Gattung, sondern auch die Art festzustellen, zu welcher sie gehören, obwohl diese Larven von den Erwachsenen sehr verschieden sind. Die Larven der Art A unterscheiden sich von den beiden anderen Arten unserer Bäche durch den Besitz von 5 Afterkiemen, und Kiemen am Mesothorax und durch ihre Bedeckung mit kurzen Härchen (cylindrische Stäbchen). (Fig. 201 A. Eine Abbildung der Thoraxkiemen auf S. 549.) Die cylindrischen Stäbchen sind noch wenig zahlreich, am Kopf (Fig. 201 B) sind anstatt Tausender bei der erwachsenen Larve nur 5 Paare vorhanden. Die Lärvchen der Arten B und C haben vier Afterkiemen und noch keine anderen Kiemen; auch ist der später

auftretende Unterschied in der Farbe des Blutes, welches bei den erwachsenen Larven von B grün ist, noch nicht wahrzunehmen. Dennoch ist es unmöglich, sie zu verwechseln, selbst ohne auf gewisse microscopische Merkmale zurückzugreifen. Die Larven der Art B ziehen die reissenderen Wasserfälle vor, diejenigen der Art C die fast stagnirenden Theile der Bäche, und an entsprechenden Oertlichkeiten finden sich natürlich auch die Eier. Wie die erwachsenen Larven, so haben auch (und zwar in noch weit ausgesprochenerem Grade) die eben ausgeschlüpften Larven von C weit längere und schlankere Beine, als die von A und B (Fig. 202). Indessen findet sich die auffallendste und charakteristischste Verschiedenheit in ihren Gewohnheiten. Die kleinen Larven von A und B, welche später den Wasserathemstrom durch wellenförmige Bewegungen des Hinterleibes hervorrufen, halten beinahe niemals still und wandern selten; sie schwimmen fast immer rückwärts mit Hülfe der Wellenbewegung des Hinterleibs, dasselbe trifft für die Lärvchen von Chimarrha und Smicridea zu. Die Lärvchen von Macronema C dagegen, welche später den Athemstrom durch ihre beweglichen Kiemen eintreiben, ohne den Hinterleib zu rühren, halten sich entweder ganz still oder wandern, indem sie ganz langsam an den Gegenständen umherklettern, welche sie grade antreffen. Niemals sah ich sie schwimmen.

Noch habe ich die microscopische Untersuchung der jungen Larven von Macronema nicht abgeschlossen, welche durch deren Durchsichtigkeit erleichtert ist. Die Hauptunterschiede zwischen ihnen und den erwachsenen Larven bestehen im Fehlen der Hinterleibskiemen und der viel geringeren Zahl der Haare und Borsten sowohl an den Körpersegmenten, wie auch an den Beinen. Die Verteilung der ursprünglichen Haare scheint bei den jungen Trichopterenlarven ebenso interessant und wichtig zu sein, wie bei den eben ausgeschlüpften Raupen der Schmetterlinge, bei welchen sie mein Bruder Wilhelm untersuchte. Ausser dass ihre Zahl beständig, ihre Anordnung unveränderlich ist im Rahmen derselben Art, scheinen sie alle, auch die allerkleinsten, ihr Gegenstück bei anderen Arten zu haben. An den inneren Teilen (Nervensystem und Darmkanal) scheint nur geringe Verschiedenheit zwischen jungen und erwachsenen Larven zu bestehen.

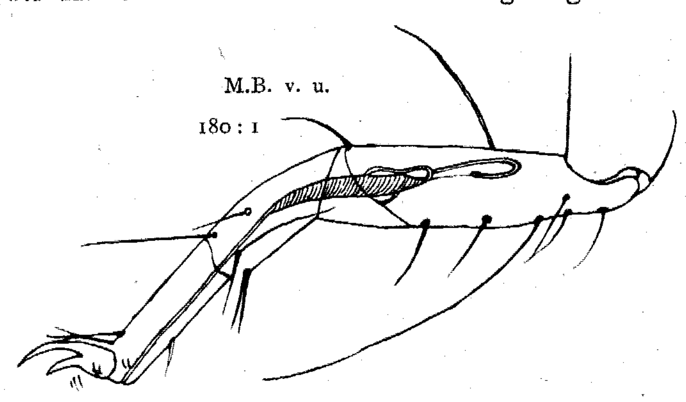


Fig. 203. Macronema chloraemus, junge Larve.

Dank der Durchsichtigkeit der kleinen Macronema-larven entdeckte ich bei ihnen eine anatomische Thatsache, die ich später an den erwachsenen Larven derselben und einiger anderer Arten bestätigen konnte. Es findet sich am Schenkel (Femur) aller Larven eine umfangreiche Drüse (Fig. 203), deren Ausführungsgang durch Tibia und Tarsus verläuft und sich zwischen letzterem und der Klaue öffnet, wo ich zu wiederholten Malen das Produkt der Drüse in Gestalt eines ziemlich stark lichtbrechenden Tröpfchens austreten sah, welches in Wasser und Alkohol unlöslich ist und sehr schnell erstarrt. Bei den mittleren Beinen

der Art B erweitert sich der Ausführungskanal an der Verbindung zwischen Femur und Tibia. Ich fand diese Schenkeldrüsen auch bei den Larven von Smicridea und Chimarrha, die wie Macronema zur Familie der Hydropsychiden gehören, und ausserdem noch bei denen von Itauara, wo sie indessen bedeutend schwächer entwickelt sind. Ich konnte sie bei den Larven von Helicopsyche (Familie der Sericostomiden) nicht entdecken, ebenso wenig bei verschiedenen Leptoceriden (Tetracentron, Grumichella, Phylloicus). Es ist mir nicht bekannt, ob ähnliche Schenkeldrüsen schon bei irgend einem anderen Insect angetroffen wurden. Was die Funktion dieser Drüsen betrifft, so wüsste ich ihnen nur die als Seiden- oder Spinndrüsen zuzutheilen.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1888.

Von Trichopteren fand ich selbst nichts der Erwähnung werthes Neues, erhielt aber von Herrn Julio Trajano de Moura verschiedene Gehäuse, Larven und Puppen, welche dieser Herr im Orgelgebirge fand. Es sind sieben Arten:

1) eine Larve von Macronema, übereinstimmend mit oder wenigstens sehr ähnlich der gemeinsten Art am Itajahy.

2) eine Art von Grumichellà, die ebenfalls der Catharinenser Art äusserst ähnlich ist.

3) eine kleine Helicopsyche, die von allen von mir hier gefundenen verschieden ist.

4 und 5) zwei sehr bemerkenswerthe Arten von Grumichella; die Gehäuse dieser beiden Arten vom Orgelgebirge besitzen, wie unsere Art, jenen eigenthümlichen konischen oder fingerförmigen Anhang am hinteren Ende, auch stimmen sie mit unserer Art im Bau der Larven überein. Von einer der beiden Arten erhielt ich eine beträchtliche Zahl von noch freien Gehäusen, die nicht über 4—5 mm Länge hatten und sehr bemerkenswerth dadurch waren, dass sie aus abwechselnden Zonen bestanden, theils hellen und halbdurchsichtigen, theils dunklen und undurchsichtigen.

Die Gehäuse der anderen Art, welche grösstentheils schon befestigt waren, sind sehr zierlich; es sind schwarze, glänzende Hörnchen von etwa 10 mm Länge, an der vorderen Mündung mit einem kegelförmigen Deckel geschlossen, der in eine schlanke, zierlich gekrümmte Stütze von etwa 3 mm Länge ausläuft; diese endet mit einer kleinen Scheibe, welche an den Felsen der Wasserfälle, in denen sie leben, befestigt ist. Auch bei dieser Art, wie bei derjenigen von Sa. Catharina, ist nicht das Gehäuse, wie bei den übrigen Trichopteren, sondern der Deckel festgeheftet, sodass, wenn bei der letzten Verwandlung die Puppe den Deckel vom Gehäuse entfernt, jener an dem Felsen bleibt, und die Puppe, durch ihr Gehäuse gegen die Gewalt der Wellen geschützt, von ihnen an einen ruhigeren Ort getragen wird, wo sie ohne Gefahr das Gehäuse verlassen und sich verwandeln kann.

6) Die Puppe der sechsten Art stimmt vollständig mit denen der Gattung Marilia überein. Die Puppen dieser Gattung, von der ich schon 4 oder 5 Arten kenne, unterscheiden sich von allen übrigen Catharinenser Gattungen, die ich

untersuchte, und die zu den Leptoceriden und Sericostomatiden gehören durch Zahl und Form der Rückenhäkchen des Hinterleibes. Bei fast allen diesen Gattungen (Tetracentron, Grumichella, Setodes — Grumicha, Helicopsyche und Cochliopsyche) findet man vier Paar rückwärts gekrümmte Häkchen, am vorderen Theile des 3ten bis 6ten Hinterleibssegmentes; bei Phylloicus sind es sechs Paare am 3ten bis 8ten Segment. Bei diesen allen sind die Häkchen mit 2 oder mehr Zähnen versehen, mit Ausnahme von Cochliopsyche mit nur einem Zahn. Marilia ist die einzige unserer Gattungen, welche 5 Paare am 3ten bis 7ten Segment besitzt und diese werden durch einen einzigen dicken und stumpfen Zahn gebildet. Dasselbe beobachtet man an der Art vom Orgelgebirge. — Inzwischen hatte ich vor wenigen Wochen Stücke von Odontocerum albicorne aus Europa erhalten und sah, dass auch die Puppe dieser Art mit denen von Marilia übereinstimmt; danach ist es wahrscheinlich, dass dieselbe Zahl und Form der Häkchen für die ganze zweite Section, welche Mc. Lachlan in der Familie der Leptoceriden aufstellte, und zu der Marilia und Odontocerum gehören, charakteristisch ist. Es ist ferner zweifelhaft, ob man die Art vom Orgelgebirge der Gattung Marilia zutheilen soll, ich glaube vielmehr, dass sie eine neue Gattung bilden muss, weil die Larve ihr Gehäuse in anderer Art, als alle unsere Marilien befestigt; denn diese schneiden vor dem Anheften den hinteren Theil des Gehäuses ab und befestigen es dann an beiden Enden, während die Art vom Orgelgebirge das Gehäuse ohne Verkürzung nur mit dem vorderen Ende befestigt.

7) Eine äusserst bemerkenswerthe Art. Die Gehäuse sind sehr gross, theils (♀?) 34 mm, theils (♂?) 24 mm lang, bei einem vorderen und hinteren Mündungsdurchmesser von 8 und 6 mm bei jenen, 6 und 5 bei diesen. Sie sind aus kleinen Steinchen gebaut, die aber derart ausgesucht und angeordnet werden, dass die äussere Oberfläche glatt ist. Die hintere Oeffnung ist durch eine etwas convexe Querwand aus kleinen Steinchen geschlossen, welche siebartig von sehr feinen Löchelchen durchbrochen ist. Die Gehäuse sind nur mit dem hinteren Ende befestigt, nach Mittheilung des Herrn Js. de Moura in senkrechter Stellung. Beinahe alle waren schon leer; nur bei einem war die vordere Oeffnung noch geschlossen und zwar durch einen Stein, der viel grösser als diese Oeffnung war. In diesem Gehäuse befand sich eine Larve. Puppen waren leider nicht vorhanden. Indessen ist es bei der beträchtlichen Grösse der Larve sowohl, wie der Gehäuse sehr wahrscheinlich, dass es sich um eine Art von Barypenthus oder Musama handelt.

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 10. Februar 1889.

Lieber Wilhelm!

Erst in den letzten Tagen bin ich dazu gekommen, mir die von Dir erhaltenen Phryganiden näher anzusehen, für die ich Dir noch nicht einmal meinen Dank ausgesprochen habe. Sie sind für mich sehr werthvoll, namentlich Odontocerus und die drei Sericostomatiden-gattungen. Die Puppe von Odontostomum, dessen nahe Verwandtschaft mit unserer Marilia schon der Bau der geschlechtsreifen Thiere erkennen lässt, stimmt vollständig mit denen letzterer Gattung überein. Unter allen mir bekannten Leptoceriden sind es die einzigen, die am Vorderrande

des 3ten- 7ten Hinterleibsringes auf dem Rücken Chitinplatten mit rückwärts gerichteten Zähnen (und zwar mit nur je einem Zahn) besitzen; bei Phylloicus (und wahrscheinlich bei der ganzen Calamoceras-gruppe) finden sie sich vom 3ten bis zum 8ten, bei allen anderen vom 3ten bis zum 6ten Ringe. Sie scheinen auch die einzigen Haarflügler zu sein, deren Kiemen bei der letzten Häutung nicht gehäutet, sondern abgeworfen werden. — Kürzlich erhielt ich durch einen jungen Brasilianer, Julio Trajano de Moura, neben anderen Haarflüglergehäusen aus dem Orgelgebirge auch die einer im Bau der Puppe mit Odontocerum und Marilia übereinstimmenden Art, die aber in der Befestigungsweise des Gehäuses von all unseren Marilia (ich kenne etwa $^1/_2$ Dtz.) abweicht und vielleicht eine eigene Gattung bildet.

Die drei Sericostomatidengattungen Deiner Sendung gehören einer hier nicht vertretenen Gruppe an und haben viel Gemeinsames, sind aber doch sofort als verschiedenen Gattungen zugehörig zu erkennen; wie bei Odontostomum stehen die mit rückwärts gerichteten Zähnen bewehrten Platten auf Ring 3—7, während sie bei unseren beiden Gattungen (Grumicha und Helicopsyche) nur auf 3—6 sich finden. Es ist also, wie vorauszusehen, die Angabe Kolenati's falsch, dass sie sich bei den Sericostomatiden auf allen Hinterleibsringen finden; dasselbe gilt von Pictet's und Kolenati's Angabe, dass bei Sericostoma die Anhänge des letzten Hinterleibsringes fehlen, und (wie es bei gewissen Hydropsychiden vorkommt) durch einen Borstenpinsel vertreten sind.

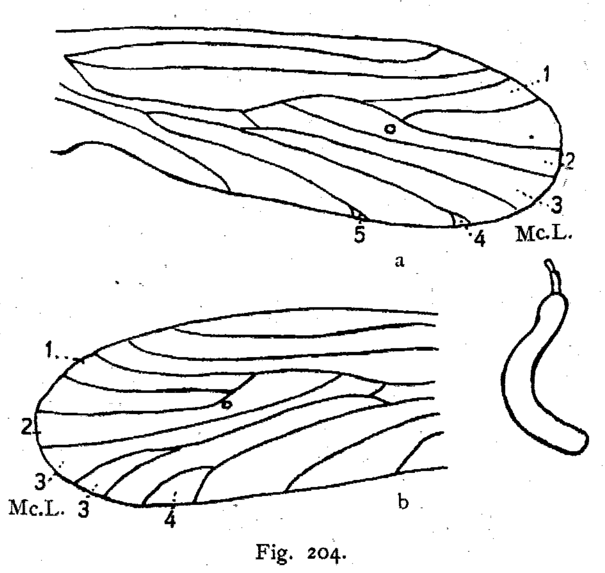


Fig. 204.

Sehr merkwürdig war das ♂, welches die Puppenhaut von Lasiocephala begleitete. Mc. Lachlan erwähnt, dass die Gestalt der Discoidalzelle der Vorderflügel veränderlich und bisweilen in den beiden Flügeln des ♂ verschieden ist. Hier fehlte eine geschlossene Discoidalzelle vollständig; in dem einen Flügel hatten der 2te und 3te Ast des Cubitus anticus eine äusserst winzige, in den anderen der erste und 2te Ast eine ansehnliche Endgabel, während Mc. Lachlan solcher Endgabel nicht gedenkt (Fig. 204). — Noch merkwürdiger waren die Kiefertaster, bei denen auf das grosse krumme, dicht und lang behaarte Glied noch zwei winzige haarlose Glieder folgten; danach hätte das Thier gar nicht zu den Sericostomatiden gehört. Wenn die Art bei Euch häufig ist, lohnte es vielleicht der Mühe, diese Veränderlichkeit der ♂ weiter zu verfolgen.

Die Drüse in den Beinen der Larve habe ich jetzt auch bei Sericostomatiden gefunden und zwar bei einer kleinen Helicopsyche aus dem Orgelgebirge; jedenfalls wird sie auch den hiesigen Helicopsychen nicht fehlen, die ich mir seitdem noch nicht wieder darauf angesehen habe . . .

Unter den Haarflüglergehäusen vom Orgelgebirge befinden sich auch zwei Arten von Grumichella, die auch im Bau von Larve und Puppe ganz mit der

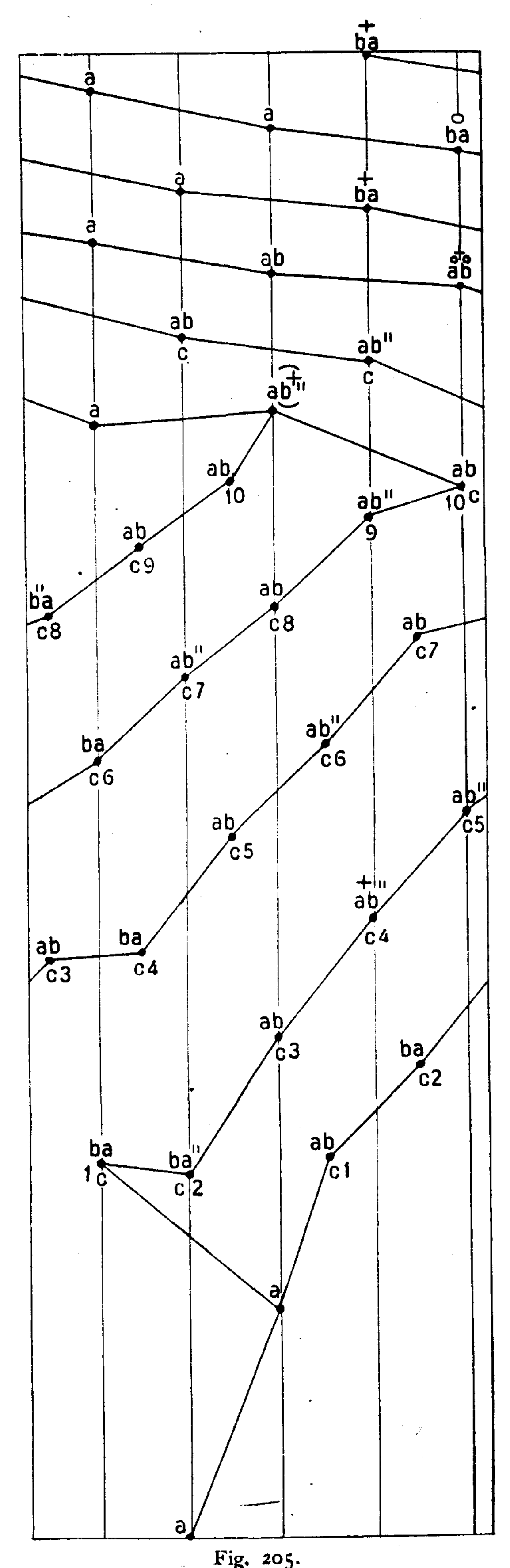


Fig. 205.

hiesigen Art übereinstimmen; eine davon ist ganz allerliebst; ich lege Dir einige Gehäuse derselben bei. —

Ferner grosse, 35 mm lange, vorn 8 mm weite Gehäuse aus kleinen Steinen, die kaum zu etwas anderem gehören, als zu der dort heimischen Gattung Barypenthus, über deren Stellung (ob Leptoceride oder Sericostomatide) die Gelehrten noch nicht einig sind; leider waren fast alle leer und nur eine einzige Larve, aber keine Puppe darin zu finden. . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil,
9. März 1889.

. . . . Ich lege wieder die 3 Täfelchen bei (Fig. 205—207), um zu zeigen, in welcher Weise ich die Stellung der Wickel aufgefasst habe (vgl. S. 520). Die Höhenabstände sind in nat. Gr. — Es ist darauf auch die Stellung der ersten (a), zweiten (b) und dritten (c) Blumen der Wickel angegeben und die Bildungsabweichungen von b; es bedeutet b^0 Blumen ohne fruchtbare Staubblätter, b'' 2 männige, $^0b^0$ 2 zählige Blumen, $\overset{\frown}{\underset{\smile}{b}}$ Blumen mit 2 Vorblättern, $\underline{b}$ alle sonstigen Bildungsabweichungen.

Bei Fig. 205 folgen auf den 2ten Wickel zwei einander gegenüberstehende Wickel und von jedem derselben geht eine mit $^1/_5$ Winkelabstand aufsteigende Schraubenlinie aus; es finden sich 10 solcher Paare, denen dann eine bis zum oberen Ende in entgegengesetzter Richtung verlaufende $^2/_5$ Schraube folgt.

Bei Fig. 206 findet beim 5ten Wickel eine ähnliche Spaltung in zwei, $^1/_2$ von einander entfernte Schraubenlinien statt, die mit $^2/_7$ Abstand aufsteigen und aus je 6 Wickeln bestehen; ihnen folgt eine einfache ($^2/_7$) Schraubenlinie in entgegengesetzter Richtung, die dadurch unregelmässig wird, dass die Wickel 3 und 4, so-

wie 7 und 8 (von oben) einander gegenüber stehen und die zwischen diesen 2 Paaren liegenden Abstände $^{5}/_{14}$, $^{2}/_{7}$ und $^{5}/_{14}$ betragen. —

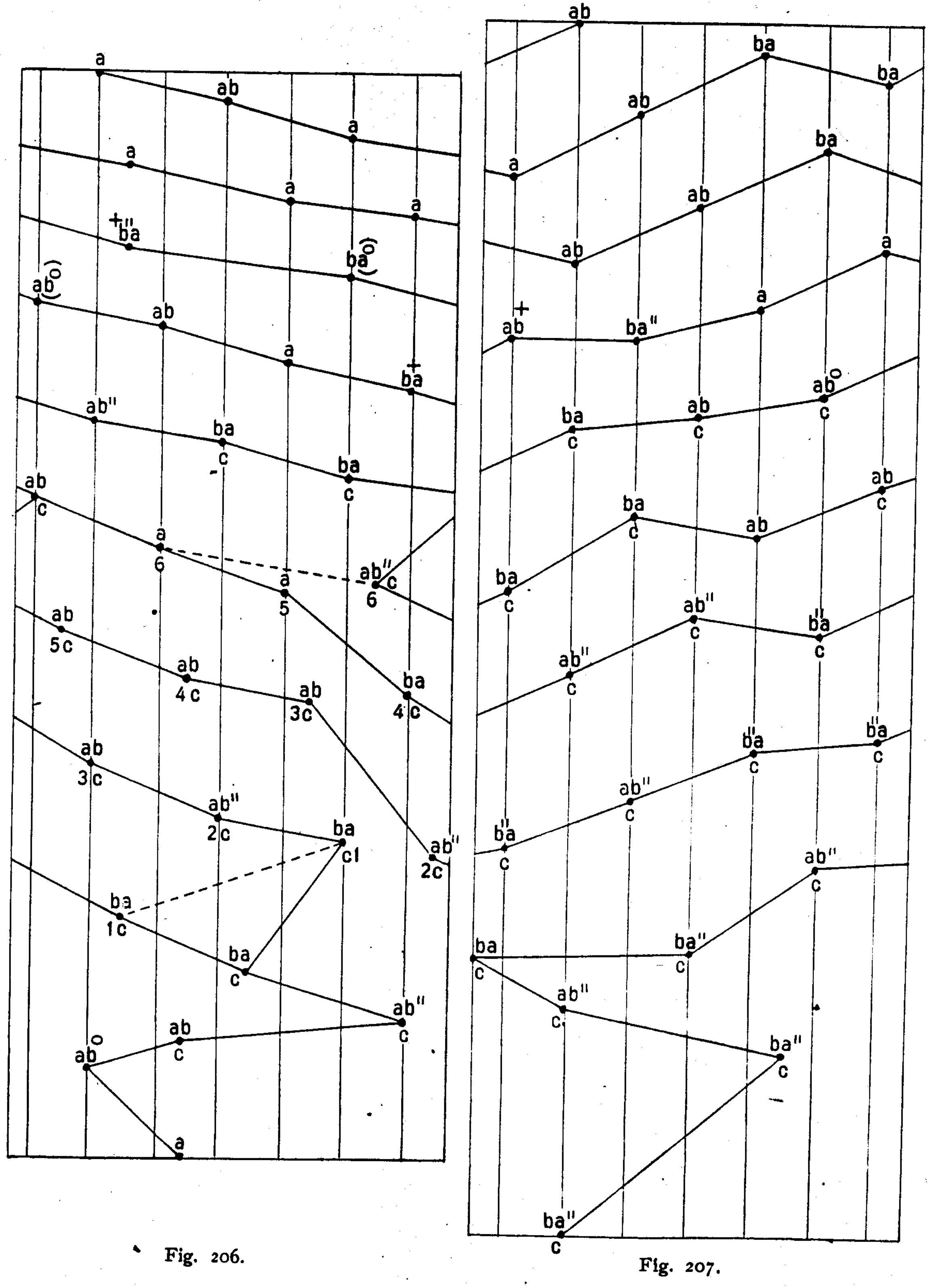


Fig. 206.

Fig. 207.

Bei Fig. 207 setzt sich bis zum dritten Wickel die 2zeilige Anordnung der Stengelblätter fort; Abstand von 3 zu 4 : $^{3}/_{14}$; 4 und 5 gegenüberstehend

und fast gleich hoch; (es ist diese Anordnung der 5 ersten Wickel eine sehr häufig vorkommende) von 5 bis zu Ende eine einfache Schraubenlinie mit $^2/_7$ Winkelabstand, bei welcher bei den durch je einen Wickel getrennten Paaren 9—10, 12—13, 15—16 u. s. w. bis 30—31 der vorangehende Wickel entweder fast so hoch (9—10 und 18—19) oder genau so hoch (21—22) oder (in allen übrigen) sogar höher steht als der nachfolgende. — Dass bei solchen eine Art Wendeltreppe bildenden Paaren hie und da das vorangehende Glied über dem nachfolgenden steht, kommt ungemein häufig vor; doch selten steigt dabei der Höhenunterschied über 2 mm, und dass diese Einknickungen der Schraubenlinie bei der Mehrzahl der Paare sich findet, habe ich nur in diesem einen Falle gesehen.

Vor wenigen Tagen, 5. März, ist die Sommerblütezeit meiner Alpinia zu Ende gegangen, und ich freue mich, nun einige Zeit Ruhe zu haben, da sie mich eine Menge Zeit gekostet hat; ein paar Mal hat sie mich von morgens 5 Uhr bis Mitternacht in Anspruch genommen. Ich habe nun schon über 200 Darstellungen der Blütenstände, wie die heute beiliegenden, und hunderte von Diagrammen und Zeichnungen abweichend gebildeter Blumen. Hoffentlich finde ich einmal Musse, die Ergebnisse wenigstens für mich einmal geordnet zusammenzustellen. An eine Veröffentlichung ist wohl nicht zu denken, theils wegen der grossen Menge der Zeichnungen u. s. w., die dabei unerlässlich wären, theils weil der Gegenstand den heute im Vordergrund stehenden Fragen zu fern liegt. Aus gleichem Grunde fürchte ich, dass eine eingehende Besprechung von Delpino's Teoria generale della Filotassi keinen Platz in einer Zeitschrift finden wird. Ich möchte dadurch zunächst Delpino selbst überzeugen und das würde für viele an sich recht einfache Dinge eine sehr ausführliche und reichlich durch Zeichnungen erläuterte Darstellung erfordern. Doch sammle ich Stoff zu einer solchen und werde sie — schlimmsten Falls — Delpino handschriftlich zuschicken. . . . .

An **Ernst Ule,** Tubarão.

Blumenau, 9. März 1889.

. . . . . Von Warming erhielt ich vor Kurzem das dritte Heft seines Werkes über Podostemaceen; es sind darin zwei der Arten, die ich ihm vor langer Zeit in Weingeist geschickt hatte und die er auch durch Schwacke und Schenck erhalten — beide vom Salto, die eine auch aus Garcia und Jordan — als Podostemon Mülleri und P. Schenckii beschrieben. . . . .

An Dr. **H. Schenck,** Bonn.

Blumenau, 10. Mai 1889.

. . . . . Von Warming erhielt auch ich seine dritte Podostemaceen-arbeit; ich habe sie mit grossem Interesse gelesen, bin aber noch nicht dazu gekommen, unsere Arten mit seinen Beschreibungen zu vergleichen, und das ist bei mir nöthig, wenn ich nicht rasch das Gelesene vergessen soll, während ich für Selbstgesehenes eines tadellosen Gedächtnisses mich erfreue. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 29. October 1889.

..... In Deinem Briefe interessiren mich besonders Deine Mittheilungen über Phryganiden; die Schenkeldrüsen, die Du nun auch bei jungen Phryganealarven gefunden, dürften weit unter den Trichopteren verbreitet sein. Ich hoffe, nächstens junge Larven von Grumicha untersuchen zu können, da ich in der Entwicklung begriffene Eier habe, die eines der in meinen Kästen ausgekrochenen ♀ gelegt hat. Nicht selten legen bei dieser Art unbefruchtete ♀ kurz nach dem Auskriechen ihre Eier ab, die aber immer unentwickelt zu bleiben scheinen. In dem Kasten, in dem ich die sich entwickelnden Eier fand, war gleichzeitig auch ein ♂, so dass wohl Begattung stattgefunden hatte. Die Thiere pflegen schon etwa 2 Tage nach dem Auskriechen zu sterben; ob aus Mangel an Nahrung oder ob sie überhaupt so kurzlebig sind, weiss ich nicht. Ebenso war es mir sehr lieb zu erfahren, dass bei Odontocerus die vordere Oeffnung des Puppengehäuses ein Spalt zwischen Verschlussstein und Gehäuse ist und durch die Kiefer freigehalten wird. Wieder ein Beweis für die nahe Verwandtschaft dieser Gattung mit unserer Marilia. — Vom Orgelgebirge erhielt ich Gehäuse mit Puppen, die sich ebenso verhalten und auch im Bau der Puppen mit Marilia und Odontocerus übereinstimmen; die Imago kenne ich noch nicht; die Gehäuse unterscheiden sich dadurch von Marilia, dass das Hinterende vor der Verpuppung nicht abgeschnitten und nicht befestigt wird.

An Puppenhäuten von Grumicha finde ich eben auf dem Seitenfelde der Hinterleibsringe zwei Sinneshaare (++), die ich sonst noch nicht gesehen habe; vielleicht habe ich sie übersehen, da gerade das Seitenfeld sich meist schlecht untersuchen lässt (Fig. 208); alle übrigen scheinen sich in gleicher Zahl und ähnlicher Lage bei allen Phryganiden, Limnophiliden, Sericostomatiden und Leptoceriden zu finden; bei Brygonea finden sich auch im Bauchfelde nicht ein, sondern zwei winzige Härchen nahe dem Vorderrande und der Seitenleiste des Feldes, — sonst überall nur eines, im Rückenfelde immer zwei. — Bei den Rhyacophiliden und Hydrophiliden, die ich untersuchen konnte, fand ich im Rückenfelde statt sechs nur zwei Paare von Sinneshaaren. Bei den Hydropsychiden sind dieselben schwer aus den meist sehr zahlreichen anderen Haaren herauszufinden. . . .

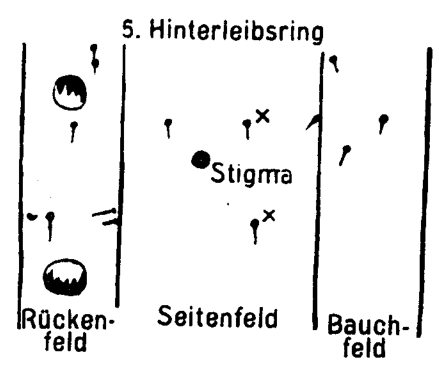


Fig. 208.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 14. November 1889.

Sie kennen wohl Grassi's Beobachtungen und Versuche, die er an Calotermes flavicollis und Termes lucifugus angestellt, um die Bedeutung von Lespès' „nymphes de la deuxième forme“ festzustellen und über die er an verschiedenen Stellen, auch in den entomol. Nachrichten berichtet hat. — In seiner ersten Mittheilung an die „Accademia dei Lincei“ wundert er sich, dass wir beide nicht ähnliche Versuche gemacht: „Certamente pare strano che il Müller e l'Jehring (sic!) trovandosi stabiliti in Brasile, circondati da ogni parte da termiti, non pensiano di

provare al fuoco dell'esperimento la bontà dell'ipotese in discorso." Aber ich weiss in der That hier keine Art, bei der ähnliche Versuche durch Entfernung von König und Königin mit Aussicht auf Erfolg anzustellen wären, ausser etwa Anoplotermes pacificus. Einen vorläufigen Versuch mit dieser Art habe ich dieses Jahr gemacht; im Winter (Ende Juni oder Anfang Juli) entnahm ich einem Neste, dessen königliche Kammer ich beim Durchsägen getroffen hatte, die Königin und legte die Hälfte in meinem Garten in den Schatten einer Cycas. Am 3. Novbr. fand ich nun eine Hälfte reichlich bewohnt von zahlreichen Arbeitern und fast ausgewachsenen Nymphen, ausserdem mehrere Eierhäufchen und Häufchen junger Larven; endlich sehr zahlreiche ♀ und ♂, die ihre Flügel abgeworfen hatten und von denen die Eier herrühren mussten. Eine Anzahl derselben setzte ich in Weingeist; die Geschlechter sind darunter fast gleich stark vertreten; bemerkenswerth ist darunter ein ♀, das eben im Begriff ist, ein Ei zu legen, und ein ♂ mit Flügeln, die viel kürzer sind als die der zur Schwärmzeit (Decbr.) erscheinenden ♂. . . . . .

Auch bei uns wirft Erythrina die Blätter ab, ebenso Tarumã (Vitex); die übrigen von Ihnen genannten heissen hier wohl anders. Einige Dutzend blattwürfige Bäume wird es hier wohl mindestens auch geben; es fallen mir eben ein: Cabrubú (Schizolobium), Embirassú (Pachira), Embira d'espinhos (Eriodendron), Mamão domato (Jacaratia dodecaphylla), Salix Humboldtiana, verschiedene Ficusarten, bei denen der Blattfall mit dem Reifen der Früchte im Zusammenhang steht. — Ich will doch gelegentlich Schwacke fragen, ob Salix Humboldtiana (Ihre Weide ist doch wahrscheinlich dieselbe Art) auch am Amazonas ihre Blätter verliert. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Estado de Santa Catharina, Brazil, 20. December 1889.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ihre freundlichen Zeilen vom 18./10. hätte ich gern sofort nach dem Eintreffen beantwortet; meine Zeit ist aber seitdem bis vor wenigen Tagen so vollständig in Anspruch genommen gewesen, dass sogar die Zeitungen, trotz der Revolution, die wir inzwischen erlebt, oft tagelang ungelesen geblieben sind. Es waren die Blumen von Alpinia und Hypoxis, die mir so viel zu thun gaben, doch davon nachher; zunächst lassen Sie mich die in Ihrem Briefe angeregten Gegenstände berühren. Aus den sonderbaren bräunlichen Emergenzen der Asclepiasblätter weiss ich nichts zu machen; sollten es nicht doch der Anlockung von Ameisen dienende Gebilde sein? Auch Pteris aquilina scheint ja in Europa (wenigstens in England nach Francis Darwin) nie von Ameisen besucht zu werden, während hier die Honigdrüsen häufig von Crematogaster aufgesucht und die Pflanze, wo diese Beschützer sich nicht einstellen, auch von Blattschneideameisen beschädigt wird. Man müsste die Asclepias in ihrer Heimath beobachten können. Auch liesse sich daran denken, worauf Belt aufmerksam gemacht hat, dass es jetzt nutzlose Erbstücke aus früherer ameisenreicherer Zeit seien. Ich entsinne mich nicht, hier bei Asclepiadeen, von denen wir eine grosse Zahl kletternder Arten besitzen, Honigdrüsen an den Blättern gesehen zu haben. . . . .

Sie haben ganz Recht, Schwendener's Abhandlung erklärt nur, wie durch Druck oder Zwang z. B. $^2/_5$ Stellung in $^3/_8$, $^5/_{13}$ u. s. w. übergehen kann, nicht

aber, weshalb gerade diese Reihe so überwiegend häufig vorkommt. — Man wird das wohl einstweilen als unerklärte Thatsache hinnehmen müssen, ebenso wie das ausschliessliche Vorkommen der Reihe $\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2}}}$ ($^2/_5$—$^5/_{12}$—$^6/_{29}$) bei der Imbauba, von $^5/_{14}$ bei den Blütenständen gewisser Bananen u. s. w.

Vor längerer Zeit erwähnten Sie, dass man im Garten von Haage u. Schmidt in Erfurt nichts von einem schubweisen Blühen von Marica bemerkt habe, welches hier so auffällig ist. Es ist mir neuerdings fraglich geworden, ob es sich in jenen Gärten wirklich um Marica handelt; sicher ist nicht alles Marica, was in deutschen Gärten als solche geht. Ich erhielt z. B. aus einem botanischen Garten Samen als solche von Marica Northiana; kürzlich haben die daraus gezogenen Pflanzen geblüht und erweisen sich als eine sehr hübsche Art von Moraea! Ich würde Ihnen dankbar sein, wenn Sie mir sagen könnten, welche Marica Haage u. Schmidt bauen und ob nicht Samen derselben zu bekommen sind. . . . .

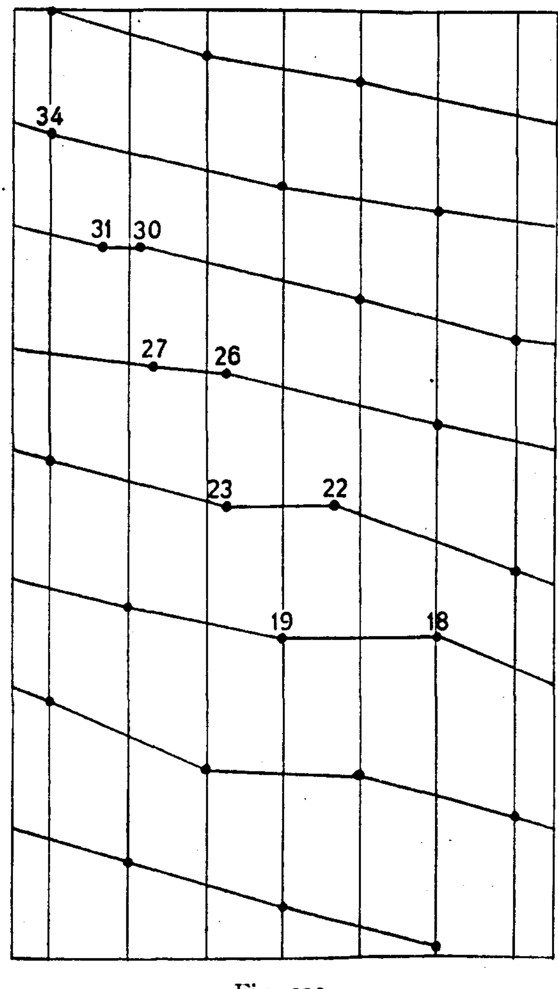


Fig. 209.

Kennen Sie schon die hübschen Beobachtungen von Giard über die Umwandlung von Pulicaria dysenterica in eine diöcische Pflanze? (Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, publié par Alfred Giard. III Serie, 2 année, pg. 59). Sie sollten sich von ihm Samen der diöcischen Form schicken lassen, um diese selbst lebend zu sehen. Wahrscheinlich thue ich es auch, sobald ich ihm wieder schreibe. Sehr interessirt haben mich auch, da auch mich die Vererbung von Monstrositäten beschäftigt, die Versuche von Hugo de Vries mit gedreht-stengligem Dipsacus.

21 / 12. Meine eigene Thätigkeit hat sich in letzter Zeit auf die Beobachtung der abweichend gebildeten Blumen von Alpinia und Hypoxis beschränkt. Meine Alpinia brachte diesmal so reichliche Blütenstände, dass ich darauf verzichten musste, die Beobachtung aller in Angriff zu nehmen; ich beschränkte mich auf 150; längere Zeit hatte ich täglich über 100 Blütenstände zu durchmustern und öfter über 60 abweichende Blumen zu verzeichnen; für jede solche Blume musste, was oft recht mühsam ist, ihre Stellung am Blütenstande festgestellt, für die Mehrzahl derselben eine Beschreibung, wenn auch nur mit kurzen Worten gegeben werden; für Zeichnungen blieb keine Zeit, kaum für einige Diagramme. Dazu kam dann die Untersuchung der abgeblühten Blütenstände mit Messung

der Abstände sämmtlicher Wickel; so habe ich mehrere Wochen jeden Tag von Tagesanbruch bis gegen Abend, mehrmals bis gegen Mitternacht gearbeitet, kaum einige Minuten zum Essen verwendend. — Und immer bringen mir diese Blumen noch Neues und Unerwartetes und sogar trotz so langer Uebung nicht sicher zu Deutendes. — Die Anfertigung der Tafeln für die Stellungsverhältnisse der Wickel des Blütenstandes geht im Allgemeinen ziemlich rasch und handwerksmässig vor sich; aber auch da kommen immer noch einzelne Blütenstände, die mir lange Stunden rauben, bis ich über sie ins Klare komme. Ja, bei einem ist es mir überhaupt nicht gelungen, irgend welche Regel in der Anordnung der Wickel ausfindig zu machen. Es sind deutlich 8 Längsreihen zu unterscheiden, für die ich aber nicht verbürgen kann, dass sie genau gleich weit von einander entfernt sind; dann viele Paare von auf genau oder nahezu gleicher Stufe stehenden, entweder $^1/_2$ oder $^1/_4$ des Umfangs von einander entfernten Wickeln. Können Sie vielleicht eine Regel in dies anscheinende Chaos bringen?

Das wichtigste Ergebniss meiner diesmaligen Alpinia-beobachtungen, die nun glücklicher Weise zu Ende gehen (es blühen nur noch 9 der 150 Blütenstände) ist der sichere Nachweis, dass die sehr seltenen 2männigen und dabei fast immer 4zähligen ersten Blumen der Wickel, die durch die Erklärung, die ich für die Zweimännigkeit der 2ten Blumen zu geben suchte, nicht nur unerklärt bleiben, sondern damit geradezu im Widerspruch stehen — also dass diese 2männigen ersten Blumen Doppelblumen, d. h. aus der Verschmelzung zweier Blumen entstanden sind. Ich gedenke darüber, sobald ich Zeit finde, einen eingehenden Bericht an die Botanische Gesellschaft zu schicken. Noch zum Schluss, nachdem ich hierüber längst im Reinen war, stiess ich auf einen höchst merkwürdigen Blütenstand, an welchem immer je zwei durch zwei andere Wickel getrennte Wickel auf gleicher Höhe stehen und die Wickel jedes solchen Paares, je weiter nach oben, um so näher an einander rücken, bis endlich statt der 2 ein einziger Wickel vorhanden ist, der statt $^2/_7$ nun $^3/_7$ von jedem seiner Nachbarn entfernt ist (Fig. 209)[1]. Merkwürdig ist dabei, dass die Stellung aller übrigen Wickel völlig regelrecht ist und durch jenes Aneinanderrücken der auf gleicher Höhe stehenden ganz unberührt bleibt. — Jetzt hat nun schon wieder ein neuer Schub von Blütenständen zu blühen begonnen, doch will ich mir bis Neujahr Ruhe gönnen und dann noch einmal eine Beobachtungsreihe beginnen, um 1) den Einfluss der Jahreszeiten auf die Bildungsabweichung, den ich aus früheren Beobachtungen erschliessen zu dürfen glaube, und 2) die Erklärung für die im Nachsommer dieses Jahres (Januar—März 1888) häufig auftredende Zweimännigkeit der dritten Blumen noch einmal nachzuprüfen. . . . .

Aus dem Relatorio: Juli, August und September 1884.

Untersuchungen über Marica (Cypella).

Es gibt in unserer Provinz zwei sehr schöne Cypella-Arten, eine grössere mit blauen und eine kleinere mit weissen Blumen; erstere ist vollkommen fruchtbar, letztere vollkommen unfruchtbar, wenn man auf die Narben Pollen desselben

1) Vgl. hierzu über denselben Blütenstand Fig. 224.

Individuums bringt. Vor zwei Jahren nützte ich die selten vorkommende günstige Gelegenheit, dass beide Arten zu gleicher Zeit blühten, und kreuzte sie wechselweise; ich erhielt thatsächlich auf diese Weise zahlreiche Blendlinge, welche im laufenden Jahre zu blühen begannen. Diese Mischlinge sind nun sämmtlich der weissen Art im Ganzen äusserst ähnlich, ebensowohl die Abkömmlinge der blauen mit Pollen der weissen Art bestäubten, wie die der weissen mit Pollen der blauen Art bestäubten Pflanzen. Ich begann eine Reihe von Versuchen über die Fruchtbarkeit dieser Mischlinge, welche unglücklicherweise durch die Reise nach Armação da Piedade unterbrochen wurde und deshalb keine ganz entscheidenden Ergebnisse geliefert hat; einige Pflanzen sind wie die blaue Art mit ihrem eigenen Pollen fruchtbar; auch sind sie es mit dem Pollen beider Eltern, welche ihrerseits auch durch den Pollen der Mischlinge befruchtet werden; einige andere Pflanzen scheinen vollkommen unfruchtbar zu sein, nicht nur mit eigenem Pollen, sondern auch mit demjenigen ihrer Geschwister und Eltern. Gegebenenfalls werde ich diese Versuche fortsetzen [1]).

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1888.

In meinem Bericht vom 3ten Vierteljahr 1884 erwähnte ich einige Kreuzungen, die ich durch wechselseitige Bestäubung der beiden einheimischen Arten von Cypella (oder vielmehr Marica nach den Genera plantarum von Bentham und Hooker) erhalten hatte. Eine der Arten (A) hat, wie ich schon sagte, blaue Kelchblätter und die andere (B) weisse; die gekreuzten Nachkommen, sowohl AB (♀ A ♂ B) wie BA (♀ B ♂ A) haben weisse Kelchblätter oder zeigen nur in seltenen Fällen ganz schwache Spuren von blau; durch ihren kräftigen Aufbau nähern sie sich mehr A als B. Seit jener Zeit erhielt ich auch die Kreuzungen B.AB (♀ ♂), AB.A (♀ ♂) und A.AB (♀ ♂). Wie zu erwarten war, hat B.AB weisse Kelchblätter, wie seine beiden Eltern; AB.A und A.AB, in deren Aufbau die Arten A und B nach dem Verhältniss von 3 : 1 eintreten, hat blaue Kelchblätter, indessen noch so matte Farbe, dass die beiden Arten vielmehr im umgekehrten Verhältniss enthalten scheinen. Es kommt nicht selten vor, dass in dieser Weise einer der beiden Eltern bei der Uebertragung gewisser Eigenschaften auf die Nachkommen überwiegt; aber es ist sehr auffallend, dass die Art A, über welche bei Uebertragung der Farbe der Kelchblätter B ein so starkes Uebergewicht hat, ihrerseits bei Uebertragung derselben Eigenschaft überwiegt, wenn man sie mit einer dritten unserer Arten kreuzt. Diese dritte Art (T), welche eine meiner Töchter vor wenigen Jahren nahe bei der Ortschaft Tatutyba fand, hat weisse, etwas gelbliche Kelchblätter; die Kelchblätter der Kreuzung AT (♀ ♂), welche die ersten Blumen im Monat Februar dieses Jahres brachte, zeigen nun ein fast ebenso sattes Blau, wie diejenigen der Pflanze A. In manchen anderen Beziehungen stimmt diese Kreuzung mehr mit der Art T überein. Die Blumen haben denselben sehr eigenartigen Geruch, wie die von T,

---

1) Siehe auch Ges. Schriften, S. 1143 ff.

und öffnen sich viel früher, als die von A; so öffneten sich die Blumen von T am 18. März um 5 Uhr 45 Min. morgens, die von AT um 6 Uhr und die von A um 7 Uhr 30 Min.; am 20. März die von T um 6 Uhr, von AT um 6 Uhr 20 Min., die von A um 8 Uhr 15 Min.

Aus derselben Gattung Marica fand ich im vergangenen Jahre im Velhathale eine vierte Art mit gelben Kelchblättern, die ich bisher noch nicht mit einer der anderen Arten kreuzen konnte.

Die Marica mit blauen Kelchblättern (A) pflegt von März bis Juli oder August zu blühen, die weisse von Juli oder August bis December und Januar, so dass manchmal die letzten Blumen der ersteren mit den ersten der letzteren zusammen blühen. Nun erscheinen aber die Blumen während dieser Zeit nicht Tag für Tag, sondern nur in unregelmässigen Zwischenräumen. An Orten, wo die eine oder andere Art reichlich vorkommt, sind an manchen Tagen die Wegränder mit tausenden ihrer prächtigen Blumen geschmückt, während danach mehr wie eine Woche vergehen kann, ohne dass auch nur eine einzige Blume erschiene. Und was noch auffallender ist, nicht nur alle Stöcke derselben Art, sondern auch alle der verschiedenen Arten und der Kreuzungen blühen oder blühen nicht an denselben Tagen. Hierfür einige Beispiele, welche die Zahlen der in meinem Garten beobachteten Blumen angeben:

1882	März		April						Mai			Juni				s. Ges. Schriften S. 995.
	21.	30.	3.	8.	16.	20.	29.	30.	9.	19.	30.	3.	7.	8.	16.	
A	13	15	5	38	.	29	16	19	17	32	21	2	.	35	2	
B	3	5	.	4	4	.	4	.	.	4	.	.	1	.	3	

Zwischen 21. März und 16. Juni lagen also nur 15 Tage, an denen eine oder die andere Art blühte. Von der Art B blühte ausser der Zeit nur ein einziger Blütenstand.

1884	August									
	Tag: 5.	7.	8.	9.	13.	14.	20.	26.	27.	28.
A	4	.	.	1	1	1	.	.	1	.
AB	.	1	12	6	22	20	7	.	50	.
BA	.	.	1	1	1	3	.	.	8	.
B	5	14	1	54	79	110	196	1	427	18

Im Monat August blühten die letzten Blumen von A, die Kreuzungen AB und BA und die Art B. Vom 1.—4. und 29.—31. August erschien keine Blume. Die vorstehende Uebersicht zeigt die Zahl der an den übrigen Tagen erschienenen Blumen an.

1888	Mai										Juni					
	1.	6.	7.	11.	12.	18.	19.	25.	28.	29.	3.	9.	10.	12.	14.	19.
A	49	48	12	104	32	.	44	29	47	63	42	34	126	4	5	98
A.AB	.	2	.	1	.	.	.	2	.	1	1	1	.	1	.	.
AB.A	1	4	.	4	1	.	.	1	2	1	3	1	5	.	.	2
AB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	.	.	.
T	.	2	.	1	.	2	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.

In den beiden letzten Monaten Mai und Juni blühten die Art A, die Kreuzungen A.AB und AB.A, ferner die letzten Blumen von T und die ersten von AB, wie die Uebersicht zeigt.

Ich weiss nicht, welche Ursachen für das Erscheinen mehr oder weniger zahlreicher Blumen an bestimmten Tagen massgebend sein können; es sind bald Sonnen- bald Regentage; bald sind es sehr heisse Tage, dann wieder solche mit so niederer Temperatur, dass die Knospen sich gar nicht öffnen, sondern ungeöffnet abwelken, wie es allen Blumen geschah, die vom 18.—29. Mai d. J. erschienen.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1888.

Auch bis jetzt glückte es mir nicht, die Art mit gelben Kelchblättern aus dem Velhathal mit einer der anderen zu kreuzen. Auf den Narben dieser Art (V) war der Pollen der Art mit weissen Kelchblättern (B) unfruchtbar, und ebenso derjenige der Kreuzungen AB und AB.B; umgekehrt war auch auf den Narben der letzteren der Pollen von (V) unfruchtbar. Dieser Misserfolg war übrigens nicht zu verwundern angesichts der Thatsache, dass diese Art sich von den anderen viel weiter entfernt, als jene unter einander; die Zweige des Blütenstandes (bei den meisten sehr kurz) sind hier sehr lang (bis über 0,1 m). Das Blütenstandsblatt ist ausserordentlich lang (bis beinahe 1 m!). Die Früchte (bei den übrigen glatt) sind dicht mit sehr kleinen Höckern besetzt, u. s. w. Noch hatte ich keine Gelegenheit, die Kreuzung von V mit der Art von Tatutyba (T) zu versuchen, welche ihr nach den Blättern und der Blumenfarbe näher steht, weil diese in meinem Garten ihre erste Blume am 31. December brachte, wo es leider keine Blüten von V gab. Auch im Blühen zeigt die Art V eine gewisse Selbständigkeit, wie man aus der folgenden Tafel sieht, in der die Zahlen der Blumen der verschiedenen Arten und Blendlinge für die Tage vom 25. October an (dem Tage des Aufblühens der ersten Blume von V) verzeichnet sind.

1888	October		November															December															
	25.	28	2.	4.	5.	6.	7.	10.	12.	13.	14.	17.	21.	23.	24.	25.	30.	1.	2	4.	6.	7.	8.	10.	11.	13.	16.	20.	21.	24.	25.	30.	31.
AB	46	16	·	29	3	2	2	·	1	52	1	·	25	1	19	·	12	10	1	1	1	·	1	1	6	·	10	·	1	·	8	·	·
AB.B	4	2	·	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
AB.A	2	1	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
B	8	2	·	4	·	·	1	3	·	4	·	·	1	·	1	1	·	1	·	·	·	·	·	1	·	·	4	·	5	·	3	1	5
V	3	1	10	·	·	·	20	·	23	17	·	16	24	16	·	·	47	·	·	23	·	6	·	37	·	16	18	9	2	16	5	6	·
T	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1

Man sieht, dass auch die Art V nicht Tag für Tag, sondern nur in unregelmässigen Zwischenräumen Blumen bringt. Während aber bei den Arten A und B die Tage reicher Blüten zusammenfielen, trifft dies nicht zu für die Art V einerseits und die Art B und die anderen Hybriden andererseits. Die einzigen Tage, an denen jene sowohl wie diese zahlreiche Blumen brachten, waren der 13. und 21. November und der 16. December; am 7., 12., 17., 23., 30. November und 4., 10., 13., 24. December waren reiche Blütentage für V, die anderen Pflanzen

brachten keine Blumen (17. und 30. November[1]), 13. und 24. December) oder nur eine (12. November, 4. December) oder sehr wenige. Umgekehrt hatte V keine Blumen am 4. November, an denen die anderen Pflanzen 34 brachten. Auch in dieser Hinsicht entfernt sich V mehr von den anderen Arten, als diese sich von einander.

Fig. 210.

Bei den Hybriden AB erschienen am 7. und 28. October zwei zweizählige Blumen und am 12. October eine andere Blume mit dreizähligem Ovarium und Kelch, aber nur mit zwei Blumenblättern und zwei Staubfäden (Fig. 210).

Viel bemerkenswerther als diese war eine regelwidrige Blume, die am 19. September bei der Art B (M. Northiana?) mit weissen Blumenblättern auftrat. Eines der Blumenblätter hatte die Gestalt und weisse Farbe der Kelchblätter angenommen, und über diesem Kelchblatt-ähnlichen Blumenblatt stand ebenso wie über jedem echten Kelchblatt ein vollkommen ausgebildeter (also vierter) Staubfaden (Fig. 211). Da bei den Blumen von Marica die Kelchblätter eine viel ursprünglichere Gestalt haben als die Blumenblätter, während bei vielen Gattungen von Irideen Kelche und Blumenblätter dieselbe Ausbildung haben, und da bei den benachbarten Familien der Haemodoraceen und Amaryllideen die inneren Staubfäden über den Blumenblättern vorhanden sind, so können beide Regelwidrigkeiten unserer Blume als Fälle von Atavismus angesehen werden; es ist sehr bemerkenswerth, dass mit dem Wiedererscheinen eines der inneren seit so langer Zeit verloren gegangenen Staubfäden auch das entsprechende Blumenblatt seine ursprüngliche Gestalt wieder angenommen hat (s. Ges. Schriften, S. 1144).

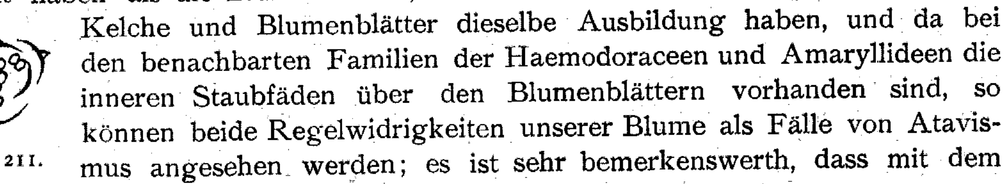


Fig. 211.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1889.

Die bei den Blumen von Marica beobachteten Regelwidrigkeiten waren folgende:

1) Drei regelmässige zweizählige Blumen, eine am 22. und zwei am 25. März.

2) Drei Blumen mit drei Kelch- und ebensovielen Staubblättern, aber nur mit zwei Blumenblättern und einem zweifächerigen Fruchtknoten (eine am 22. März und zwei am 2. April).

3) Eine Blume, deren Perigon nur 3 anstatt 6 Blätter besass; eins war ein Kelchblatt; das andere ein regelmässiges Kronenblatt, das dritte zeigte zwei grundverschiedene Hälften, die dem Kronenblatt zugewendete Hälfte war kelchblattartig, die dem Kelchblatt zugewendete blumenblattartig ausgebildet. Von den zwei vorhandenen Staubfäden stand der eine über jenem regelwidrigen Blatt, der andere über dem Kelchblatte. Der Fruchtknoten war einfächerig. Die Blume erschien am 25. März.

4) Eine Blume (14. April) mit nur einem Kelch-, einem Blumenblatt, einem Staubfaden und zweifächerigem Fruchtknoten.

5) Eine vollkommen einzählige ($^{22}/_{9}$), ganz ähnlich der vorigen, doch auch noch mit einfächerigem Fruchtknoten; so dass jeder der Blütenkreise nur durch ein Blatt vertreten war.

1) Tabelle und Text stimmen mit dem Concept des Relatorio überein, aber nicht mit einander. Wahrscheinlich ist die Zahl 12 für AB irrtümlich unter den 30., anstatt unter den 25. November geraten (Herausgeber).

Bei diesen beiden letzten Blumen setzt sich auch die zweireihige Anordnung der Stengelblätter bis in die Blumen selbst hinein fort. Es ist mir nicht bekannt, dass eine ähnliche Regelwidrigkeit schon bei irgend einer Pflanze beobachtet worden sei.

Beinahe alle diese Blumen fanden sich an der Art (A) mit blauen Kelchblättern; nur eine mit 3 Kelch- und 2 Blumenblättern (22. März) bei der Hybride AB × A, welche $^3/_4$ Blut von A und $^1/_4$ von B hat (Art mit weissen Kelchblättern, M. Northiana?).

Die Marica mit blauen Kelchblättern (A) fing am 20. Februar zu blühen an und blüht noch immer. Seit jenem Tage bis zum 14. April brachte sie 823 und vom 15. April bis 30. Juli 794 Blumen. Es ist auch sehr bemerkenswerth, dass alle regelwidrigen Blumen in dem kurzen Zeitraum vom 22. März bis 14. April erschienen. In derselben Zeit, und zwar am 22. März, erschien auch die einzige regelwidrige Blume der Kreuzung AB × A, welche am 3. März zu blühen begann und bis zum 30. Juni 90 Blumen brachte. Im Jahre 1888 brachte die Art A 1627 Blumen vom 17. März bis 17. August, darunter 3 regelwidrige, welche am 30. März, 1. und 5. April erschienen. 1887 und 1886 kamen keine regelwidrigen Blumen vor, 1885 nur eine, aber ausserordentlich unregelmässige, ebenfalls am 5. April. Angesichts dieser Uebereinstimmung scheint es unleugbar, dass das zu gleicher Zeit des Jahres und fast am selben Tage beobachtete Auftreten regelwidriger Blumen auf äussere Ursachen zurückgeführt werden muss, welche sich jährlich zu derselben Zeit wiederholen, und dass desshalb diese Regelwidrigkeiten in die Kategorie der „erworbenen Variationen“ (nach der Bezeichnung von Weismann) zu zählen sind. (Vgl. auch Ges. Schriften, S. 1145.)

Es wäre nun sehr wichtig zu wissen, ob diese regelwidrigen Blumen ihren Nachkommen ihre eigenthümlichen Regelwidrigkeiten vererben können oder nicht. Wenn sie es könnten, so wäre damit die heut so heiss umstrittene (von Weismann, Virchow und vielen anderen) Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften endgültig entschieden. Deswegen hatte ich schon am 5. April 1885 mit dem Pollen des einzigen Staubfadens einer sehr unregelmässigen Blume von Marica eine andere Blume derselben Art befruchtet. Es bildete sich eine Frucht, welche am 7. Januar 1886 reifte und 44 offenbar gute Samen brachte. Indessen keimten nur wenige davon, und alle Pflanzen waren sehr schwächlich, beinahe alle gingen ein, und die zwei einzigen überlebenden wuchsen in den ersten Jahren so langsam, dass sie bisher noch keine Blume brachten, während andere gleich alte Pflanzen schon 1888 geblüht haben. Im laufenden Jahre werden sie allmälig kräftiger und ich hoffe, dass sie im nächsten Jahre blühen werden.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1889.

Unter den 2622 Blumen, welche die verschiedenen Arten und Blendlinge von Marica vom 1. Juli bis 31. December hervorbrachten, war keine einzige regelwidrige. Auch in den Vorjahren erschienen regelwidrige Blumen beinahe niemals im zweiten Halbjahr, sondern alle im März und April.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1889[1].

Hypoxis decumbens.

Als ich gegen Ende des Jahres die 24 von mir beobachteten Pflanzen nach der Zahl der Blumen ordnete, welche sie bis dahin hervorgebracht hatten, wurde ich darauf aufmerksam, dass im allgemeinen die Zahl der regelwidrigen Blumen um so kleiner war, je grösser die Gesammtzahl der Blumen war. Da nun im Anfange die noch jungen Pflanzen nur einblumige Blütenstände hervorbrachten, denen dann in dem Maasse wie die Pflanzen kräftiger wurden, Blütenstände mit 2—4 und sogar einige mit 5 und 6 Blumen folgten, so schien jene Thatsache durch die Annahme erklärlich, dass die Regelwidrigkeiten auf die letzten Blumen jedes Blütenstandes beschränkt seien. Bei den Pflanzen mit wenig Blumen müssen die einblumigen Blütenstände überwogen haben, deren einzige Blume zugleich Endblume ist, bei den reichblumigen Pflanzen dagegen muss sich eine grössere Zahl von 2- und mehrblumigen Blütenständen und daher eine verhältnissmässig geringere Zahl von Endblumen befunden haben. Um diese Hypothese zu stützen, verzeichnete ich 5 Wochen lang ($^1/_1$—$^4/_2$) für alle auftretenden Blumen nicht nur die Regelwidrigkeiten, sondern auch ihre Stellung im Blütenstande. Es fanden sich in dieser Zeit 343 Blumen in 78 Blütenständen; unter den 78 Endblumen waren 38 regelwidrige, unter allen anderen nur eine solche. Danach schien meine Hypothese mehr als gesichert, und ich glaube in der That, dass sie vollständig die verhältnissmässige Seltenheit regelwidriger Blumen bei den kräftigeren Pflanzen erklärt, wie ich sie im vergangenen Jahre beobachtete.

Unterdessen suchte ich mich davon zu überzeugen, ob die Regel, von der ich bisher nur eine einzige Ausnahme (am 2. Januar) gefunden hatte, wohl allgemeine Gültigkeit habe. In den Monaten Februar und März wurden die Blumen immer häufiger, die regelwidrig waren, aber nicht Endblumen ihres Blütenstandes. Ich fing also am 24. März wieder an, täglich die regelrechten und regelwidrigen Blumen zu verzeichnen, bis mir am 17. Mai alle Blumen und Knospen meiner Pflanzen von den Ameisen zerstört wurden. Ich fand in dieser Zeit 515 Blumen an 130 Blütenständen, und zwar 52 regelwidrige unter den 130 Endblumen, und 51 unter den 385 anderen. Vom 1. Januar bis 4. Februar hatte ich 49 Proc. regelwidrige unter den Endblumen gehabt und nur eine (0,38 Proc.) unter den anderen; vom 24. März bis 16. Mai war die Zahl der regelwidrigen Blumen auf 40 Proc. bei den Endblumen gefallen, und auf 13 Proc. bei den anderen gestiegen.

Die verschiedenen Regelwidrigkeiten waren nicht gleichmässig auf die Endblumen und die anderen vertheilt. Es wurden folgende Regelwidrigkeiten beobachtet (vgl. Ges. Schriften, S. 1147):

1) Blumen, bei denen nur einer der inneren Staubfäden fehlte;

2) Blumen, bei denen nur ein Blumenblatt fehlt;

3) Blumen, die anscheinenend fünfzählig waren, weil ihnen ein Blumenblatt und der entsprechende Staubfaden fehlten;

4) Blumen mit nur 2 Blumenblättern und mit 3 Kelchblättern, von denen zwei zu einem verwachsen waren, dabei mit 3 äusseren und nur 2 inneren Staubfäden;

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 1147 u. 1161.

5) regelrecht zweizählige Blumen;

6) eine Blume ($^4/_4$), bei der ein Blumenblatt fehlt; der zugehörige Staubfaden ist blumenblattartig gebildet und sein Faden mit demjenigen eines der äusseren Staubfäden verwachsen;

7) dreizählige Blumen, ein Kelchblatt mit einem der Blumenblätter entweder vollständig, oder nur im unteren Theil bis auf $^1/_4$, $^1/_2$ u. s. w. verwachsen;

8) dreizählige Blumen, 2 Kelchblätter sind mit 2 Blumenblättern verwachsen, so dass nur ein Kelchblatt und ein Blumenblatt frei bleiben;

9) dreizählige Blume, ein Kelchblatt ist mit den beiden benachbarten Blumenblättern verwachsen;

10) zweizählige Blumen, je ein Kelch- und Blumenblatt verwachsen;

11) zweizählige Blumen, ein Kelchblatt mit beiden Blumenblättern verwachsen, bildet eine senkrechte Oberlippe, das andere Kelchblatt bildet eine wagerechte Unterlippe.

Die Regelwidrigkeiten 6, 9, 10 und 11 kamen nur bei Endblumen, 1 und 8 nur bei anderen Blumen vor; 41 regelrechte zweizählige Blumen und ebenso die Regelwidrigkeiten No. 4 waren alle mit einer Ausnahme Endblumen, die sieben Blumen, bei denen nur ein Blumenblatt fehlte, waren alle mit einer Ausnahme nicht Endblumen. Die scheinbar fünfzähligen Blumen von $^1/_1$ bis $^4/_2$ waren alle

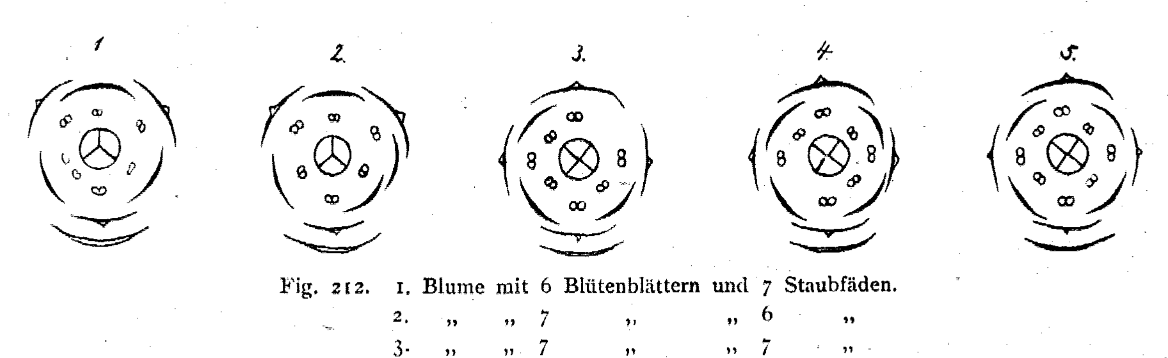


Fig. 212. 1. Blume mit 6 Blütenblättern und 7 Staubfäden.
2. „ „ 7 „ „ 6 „
3. „ „ 7 „ „ 7 „
4. „ „ 8 „ „ 7 „
5. Vierzählige regelmässige Blume.

Endblumen, während im April und Mai die anderen Blumen (8 von 13) überwogen; in noch höherem Grade überwogen diese (30 von 43) bei den Blumen, bei denen ein Kelch- und Kronenblatt verwachsen waren. Es bleibt durch weitere Beobachtungen festzustellen, ob hier auch, wie wohl wahrscheinlich, ein bestimmter Einfluss der Jahreszeit oder anderer äusserer Gründe vorliegt.

Die Häufigkeit regelwidriger Blumen war nicht bei allen 24 Pflanzen die gleiche. Im Mittel waren es 23 % (434 unter den 1837 beobachteten Blumen vom 3. Sept. 1888 bis 4. Februar 1889 und vom 24. März bis 16. Mai 1889). Aber eine der Pflanzen hatte nur 12 % (11 unter 94), dagegen eine andere 45 % (18 unter 40).

Im Monat April entdeckte einer meiner Enkel, ein Knabe von noch nicht 7 Jahren, der in meinem Hause lebt, eine Gruppe von zahlreichen Pflanzen der Hypoxis decumbens, die sämmtlich überreich an regelwidrigen Blumen waren und von den regelrechten im entgegengesetzten Sinne abwichen, wie die 24 von mir gefundenen Pflanzen. Bei letzteren findet sich eine Verminderung der Zahl

der Blütentheile, bei den vom kleinen Fritz Lorenz gefundenen eine Vermehrung. Sehr viele Blumen haben 7, andere 8, einige sogar 9. Blütenblätter. Ich beschränke mich heute darauf, einige Diagramme dieser höchst bemerkenswerthen Blumen mitzutheilen (Fig. 212).

Aus dem Relatorio: Juli—December 1889.

Aus den in den ersten Monaten dieses Jahres gemachten Beobachtungen an den 24 Pflanzen von Hypoxis decumbens, die durch zweizählige Blumen bemerkenswerth waren und die ich an einem häufig vom Itajahyfluss überschwemmten Felsen fand und in meinen Garten pflanzte, ging nach den näheren Angaben meines vorigen Berichtes hervor

1) dass vom 8. Januar bis 4. Februar unter 78 Endblumen 38 oder 49 % regelwidrige waren, sämmtlich, mit zwei Ausnahmen, mit einer Verminderung der Zahl der Blütentheile. Unter den anderen 265 Blumen von 78 Blütenständen war nur eine regelwidrige, jedoch mit regelrechter Zahl der Blütentheile;

2) dass vom 24. März bis 16. Mai unter 130 Endblumen 52 (oder 40 %) regelwidrige waren, und zwar 39 oder $^3/_4$ mit und 13 oder $^1/_4$ ohne Verminderung der Zahl der Blütentheile. Unter den 385 übrigen Blumen waren 51 (oder 13 %) regelwidrige, davon 19 mit, und 32 ohne Verminderung der Zahl der Blütentheile.

Im Juni und Juli blühten diese Pflanzen fast gar nicht, und noch um Mitte August, als ich meine Beobachtungen wieder aufnahm, waren Blumen sehr spärlich; ich fand beispielsweise 4 am 11. August, 2 am 12., 5 am 13. August.

Die Beobachtungen vom 11. August bis 31. December 1889 ergaben 82 oder 24,5 % regelwidrige Blumen unter 335, und bei allen (mit zwei Ausnahmen) eine Verminderung der Zahl der Blütentheile. Die verhältnissmässige Anzahl der regelwidrigen Blumen wechselte sehr in den einzelnen Monaten und betrug 20 % bis Ende September, 13 % im October, 10 % im November, 65 % im December. Im November erschien in einem Zeitraum von 16 Tagen (vom 2ten bis 17ten) nicht eine einzige regelwidrige unter 66 Endblumen. Von den übrigen 1068 Blumen waren nur 6 oder 0,6 % regelwidrig und bei keiner war die Zahl der Blütentheile vermindert.

Am 6. December fing die erste von 38 Pflanzen, Nachkommen einer der 24, auf welche sich die eben gemachten Angaben beziehen, zu blühen an. Der Blütenstand, welcher die Samen zu diesen 34 Pflanzen lieferte, hatte 5 Blumen, 4 regelrechte und eine regelrecht zweizählige Endblume. Bis zum Ende des Monats standen alle 38 in Blüte. Verglichen mit den in demselben Monat von den 24 älteren Pflanzen hervorgebrachten Blumen, waren die der jungen Pflanzen viel reicher an Regelwidrigkeiten.

Es brachten die 24 älteren Pflanzen im Ganzen 74 End- und 292 andere Blumen, dabei 48 regelwidrige End- und eine regelwidrige andere Blume,

die 38 jungen Pflanzen im Ganzen 45 End- und 87 andere Blumen, dabei 22 regelwidrige End- und 30 regelwidrige andere Blumen.

Der Reichthum an regelwidrigen Blumen bei den jüngeren Pflanzen ist zum Theil darauf zurückzuführen, dass die Blütenstände noch wenigblütig, die Endblumen daher verhältnissmässig zahlreich waren, viel mehr noch indessen auf die ungewöhnlich grosse Anzahl von Regelwidrigkeiten bei den nicht Endblumen. Der bemerkenswerthe Unterschied zwischen den alten und jungen Pflanzen wird deutlicher, wenn man nicht die absoluten, sondern die relativen Zahlen der regelwidrigen Blumen vergleicht, wie in der folgenden Uebersicht geschehen ist:

		Verhältnisszahl der regelwidrigen Blumen						
	Im Jahre 1889	bei Endblumen			bei anderen Blumen			bei allen Blumen
		mit einer Zahl der Blütentheile		im Ganzen	mit einer Zahl der Blütentheile		im Ganzen	
		geringeren	regelrechten		geringeren	regelrechten		
Bei den 24 alten Pflanzen	1. 1.—4. 2.	46,2%	2,6%	49 %	0 %	0,4 %	0,4 %	10 %
	24. 3.—16. 5.	30 %	10 %	40 %	5 %	8 %	13 %	20 %
	11. 8.—30. 9.	20 %	0 %	20 %	0 %	0,8 %	0,8 %	6,5%
	October	10,6%	2,1%	13 %	0 %	0,4 %	0,4 %	3,5%
	November	10 %	0 %	10 %	0 %	0,8 %	0,8 %	3 %
	December	65 %	0 %	65 %	0 %	0,2 %	0,2 %	13,4%
	im ganzen	20 %	3 %	32 %	1 %	2 %	3 %	6,1%
Bei den 38 jüngeren Pflanzen	6.—31. 12.	44,4%	4,4%	49 %	33 %	1 %	34 %	38,6%

Ich gehe nun zu den Pflanzen von Hypoxis decumbens über, deren regelwidrige Blumen eine Vermehrung anstatt einer Verminderung der Blütentheile zeigen. Auch von diesen besitze ich schon zwei Altersfolgen in meinem Garten; die erste besteht aus 33 Pflanzen, die dorthin von dem Standort verpflanzt wurden, wo sie mein Enkel Fritz Lorenz entdeckt hatte, und die zweite aus 40 Pflanzen, hervorgegangen aus Samen von zwei vierfächerigen Kapseln einer jener Pflanzen. Die erste Pflanze blühte auf am 22. October, die letzte am 7. November. Sie sind nicht nur mehr als zehnmal so reich an regelwidrigen Blumen, wie die 33 alten Pflanzen, sondern brachten auch zahlreiche Blumen mit 9 und 10 Blütenblättern, während in diesem Halbjahr bei den alten Pflanzen auch nicht eine mit mehr als 8 Blättern erschien, und früher nur eine (oder zwei?) mit 9 Blättern beobachtet worden war.

Das Erscheinen fünfzähliger Blumen, welche von vierzähligen abstammten und einer regelrecht dreizähligen Art angehören, dient einer Regel zur Unterstützung, welche ich aus verschiedenen Beobachtungen des Jahres 1867, ja schon 1862 ableitete, und die mein verstorbener Bruder Hermann in seinem Buche: „Befruchtung der Blumen durch Insecten" S. 449 veröffentlichte: „Sobald bei einer veränderlichen Art eine Auswahl in bestimmter Richtung stattfindet, wird in Folge der Auswahl, ganz abgesehen von äusseren Verhältnissen, ein Fortschreiten der Abänderung in derselben Richtung von Generation zu Generation eintreten."

Die beiden folgenden Zusammenstellungen zeigen den erheblichen Unterschied zwischen den jungen und alten Pflanzen. In dieser Tabelle bezeichnet:

6″ Blumen mit 6 Blütenblättern und 7 Staubfäden;
7 Blumen mit 7 Blütenblättern (bald 4 Kelchblätter und 3 Blumenblätter, bald 3 bzw. 4);
8 Blumen mit 8 Blütenblättern, dabei vielfach vierzählig-regelmässig;
9 Blumen mit 9 Blütenblättern, bei denen die Unterscheidung von Kelch- und Blumenblättern im Allgemeinen schwierig ist;
10 Blumen mit 10 Blütenblättern, einige darunter fünfzählig-regelmässig.

1887	Regelwidrige Blumen der 33 älteren Pflanzen: mit vermehrter Zahl der Blütentheile: 6″	7	8	9	10	Summe	mit noch anderen Regelwidrigkeiten	Gesammtzahl regelwidriger Blumen	Gesammtzahl aller Blumen
11. 8. —21. 10.	0	3	1	0	0	4	0	4	1150
22. 10.—30. 11.	0	3	4	0	0	7	7	14	1230
1. 12.—16. 12.	0	13	4	0	0	17	0	17	662
17. 12.—31. 12.	5	21	14	0	0	40	4	44	507
Summe	5	40	23	0	0	68	11	79	3549

1887	Regelwidrige Blumen der 40 jüngeren Pflanzen: mit vermehrter Zahl der Blütentheile: 6″	7	8	9	10	Summe	mit noch anderen Regelwidrigkeiten	Gesammtzahl regelwidriger Blumen	Gesammtzahl aller Blumen
22. 10.—30. 11.	0	23	16	0	0	39	2	41	847
1. 12.—16. 12.	0	83	91	11	10	195	2	197	766
17. 12.—31. 12.	15	127	122	20	12	296	6	302	774
Summe	15	233	229	31	22	536	10	540	2387

Auf den ersten Blick springt der Unterschied der zweierlei Pflanzen in die Augen, so dass es überflüssig wird, ihn durch eine weitere Tabelle der relativen Zahlen noch anschaulicher zu machen. Es genügt die Feststellung, dass bei den 33 älteren Pflanzen die regelwidrigen Blumen im Durchschnitt 1,9 % aller Blumen ausmachten, das Maximum wurde mit 7,9 % in der Zeit vom 17.—31. December erreicht. Bei den jüngeren Pflanzen war dagegen der Mittelwerth 22 %, das Maximum in derselben Zeit wie oben aber 38 %.

Zwischen den Pflanzen, welche zu einer Verminderung der Zahl der Blütentheile und denen, welche zur Vermehrung neigen, ist noch ein weiterer Unterschied bemerkenswerth. Bei jenen kommen die Regelwidrigkeiten weit häufiger, bei diesen weit seltener an den Endblumen der Blütenstände vor, als bei diesen.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1886.

Beobachtungen an Alpinia-blumen.

Vor drei Jahren fand ich bei einer Alpinia-art, die hier wahrscheinlich durch Dr. Blumenau eingeführt wurde, einige Blumen, die anstatt eines einzigen zwei fruchtbare Staubfäden besassen. Sie wurden durch Prof. Eichler beschrieben (Ber. d. Deutschen Bot. Ges. II, pg. 417, 1884). Im folgenden Jahre bemerkte

ich, dass diese zweimännigen Blumen ziemlich zahlreich waren; die Pflanze musste also ausgezeichnet dazu geeignet sein, festzustellen, ob diese Blumen auf einen bestimmten Ort des Blütenstandes beschränkt waren, und ob dieser Ort ihre Unregelmässigkeit erklärte, wie es bei den einmännigen, früher von mir besprochenen Blumen von Hedychium der Fall war (s. Ges. Schriften, S. 1030 ff.). Leider befand sich die einzige mir bekannte Pflanze dieser Alpinia 10 km von meinem Hause. Ich brachte daher vor 2 Jahren einige Stücke ihres Rhizoms in meinen Garten, und in den letzten Monaten (November und December) erschienen schon etwa 20 Blütenstände, deren Blumen ich täglich nachsah und untersuchte. Der Blütenstand der Alpinia, deren Artnamen ich nicht kenne, ist ein „thyrso racemiforme" (Benth. u. Hooker) oder nach dem bezeichnenderen Ausdruck von Eichler eine „Wickeltraube"; sie ist endständig und aufrecht. Längs der Hauptachse des Blütenstandes stehen an die 20 bis 40 kleine Blütendolden („cime unipare scorpioide" nach Bravais, „Wickel" der deutschen Gelehrten); es sind Theil- oder Seitenblütenstände, die aus 2 bis 3 (oder sogar 4) Blumen zusammengesetzt, manchmal auf eine einzige Blume beschränkt sind. Nur unter den beiden ersten Wickeln steht je eine grosse Braktee (Stützblatt). Beim Oeffnen der ersten Blumen fallen diese beiden Brakteen, welche bis zu diesem Zeitpunkte den ganzen Blütenstand einhüllen. Den folgenden Wickeln fehlen die Stützblätter vollständig, sie erscheinen nur manchmal, aber nur als kleine Schuppen an einem oder dem anderen der letzten Wickel. Die Achse des Blütenstandes endet häufig mit einer oder der anderen jener merkwürdigen Endbildungen, die ich bei verschiedenen Arten von Hedychium angetroffen und in meinem Berichte vom 1ten Vierteljahr des vergangenen Jahres beschrieben habe (s. Ges. Schriften, S. 1030 ff. und Taf. LXV und LXVI). Nur sind diese bei Alpinia viel kleiner.

Doch kehren wir zu den seitlichen Blütenständen zurück; der Stiel jeder Blume ist durch ein Vorblatt gestützt. Aus dem Stiele der ersten Blume entspringt in der Achsel des Vorblattes die zweite; aus demjenigen der zweiten die dritte.

Die zweite Blume steht bald zur rechten, bald zur linken von der ersten, ohne dass es hierfür eine bestimmte Regel zu geben scheint; die dritte steht vor der zweiten ganz nahe der durch diese und die Blütenstandaxe gelegten Ebene. Die Wickel mit einer, 2 oder 3 Blumen wechseln ohne bestimmte Regel, wie man aus den folgenden Beispielen sieht, bei denen mit a die ersten, mit b die zweiten und mit c die dritten Blumen bezeichnet sind.

IX	ab	ba	ba	ba	ab	I	ab	ba	ba	ab	ba	VII	a	a	a	ab	ba
	c		c	c	c		c	c	c	c	c						
	ab	ba	a	a	ab		ab	a	ab	ba	ab		ba	ab	ab	ab	a
	c	c					c		c	c	c						
	a	ab	a	ab	ab		ab	ab	ab	ab	ba		a	ab	a	a	a
		c					c	c	c	c							
	ab	ab	ab	ab	ba		ab	ab	ab	ba	ab		a	ab	a	a	a
	ba	ba	ba	a	a		ab	ab	a	ab	ab		a	a	a		
							ba	ba	a	a	ab						

Im Allgemeinen überwiegen unter den ersten Blütenständen die mit grösserer, unter den letzten die mit geringerer Blütenzahl.

Die Blumen bleiben einen einzigen Tag frisch, welken am zweiten und fallen am dritten ab. Die ersten Blumen der seitlichen Blütenstände öffnen sich regelmässig in centripetaler Reihenfolge mit alleiniger Ausnahme des ersten Wickels, dessen erste Blume manchmal mehrere Tage vor der ersten des zweiten Wickels blüht. Zwischen dem Aufblühen der ersten und zweiten wie auch dem der zweiten und dritten Blume jedes Wickels liegt im Allgemeinen ein Zwischenraum von 10—15 Tagen. Die Reihenfolge, in der sich die zweiten und dritten Blumen öffnen, unterliegt keiner bestimmten Regel.

Die ersten Blumen der Wickel, welche aus der Axe des Blütenstandes entspringen, sind immer normal (abgesehen von einigen unvollständigen Blumen, die sich niemals öffnen, und von denen ich später sprechen werde), sie haben nie mehr als einen fruchtbaren Staubfaden; ihre Symmetrieebene ist senkrecht und geht durch die Axe des Blütenstandes (Diagramm einer ersten Blume s. Ges. Schriften, S. 1135). Auch die dritten Blumen der seitlichen Wickel, welche aus den Stielen der zweiten entspringen, sind beinahe immer normal (abgesehen von den schon erwähnten unvollständigen Blumen); ein einziges Mal fand ich unter mehr als hundert eine zweimännige Blume, die übrigens symmetrisch war. Die Symmetrieebene ist (wahrscheinlich immer) etwas schief, obwohl sie sich im Allgemeinen sehr wenig von der senkrechten entfernt.

Im Gegensatz zu den erwähnten sind die zweiten Blumen der seitlichen Wickel zum grössten Theile (mehr als 60 %) abweichend und viele (etwa 25 %) sogar unsymmetrisch. Die Symmetrieebene (oder was ihr bei unsymmetrischen Blumen entspricht) ist merklich schief. Die Unregelmässigkeiten der zweiten Blumen beschränken sich nicht auf die Ausbildung zweier fruchtbarer Staubfäden an Stelle eines; unerschöpflich scheint vielmehr die Mannichfaltigkeit der seltsamsten Bildungen, welche man bei ihnen bewundert; nachdem ich schon hunderte dieser Blumen untersucht hatte, ging doch kein Tag vorüber, ohne mir noch eine neue und unerwartete Beobachtung zu liefern. Abgesehen von den schon erwähnten unvollständigen Blumen, kann man die zweiten Blumen nach der Zahl der Theile, welche jeden Kreis der Blumen bilden, in die zwei Klassen der trimeren und dimeren theilen, und jede Klasse dann wieder nach der Zahl ihrer fruchtbaren Staubfäden in die zwei Sectionen der einmännigen und zweimännigen.

1. Section. Dreizählige einmännige Blumen.

Von 311 zweiten Blumen gehörten 129 zu dieser Section, und von diesen waren 116 normal und unterschieden sich von den ersten Blumen nur durch ihre schiefe Stellung. Auch zählte ich unter diesen normalen Blumen einige wenige, bei denen die Symmetrie nicht vollkommen war, weil die hintere Hälfte der Lippe etwas weniger breit und blasser, als die vordere war. 13 Blumen (oder 10 %) zeigten grössere Abweichungen.

a) Bei 9 Blumen war die Lippe gespalten. Bei 2 Blumen war sie bis zur Mitte gespalten, und in einem dieser Fälle war der vordere Lappen länger und breiter. — Bei 3 Blumen war sie beinahe gänzlich gespalten, und dabei war zweimal der hintere Lappen kleiner und blasser und in einem dieser Fälle gleichzeitig das hintere Staminodium durch zwei Zähne anstatt durch einen vertreten. Endlich bei 7 Blumen war sie gänzlich gespalten; es waren also zwei Lippen

vorhanden und zwischen ihnen ein zahnförmiges Staminodium oder einfach ein Zahn; zweimal waren die Lippen gleich und zweimal ungleich, und bei einem dieser Fälle war der Zahn zwischen den Lippen viel grösser als die beiden anderen.

b) Bei 3 Blumen war die vordere Seite des Staubfadens mit einem häutigen Rande besetzt, der straff und in zwei Fällen bleich war, im dritten aber gefärbt, und hier erstreckte er sich beinahe bis zur Lippe; in diesem dritten Falle fehlte der vordere Zahn. (Bei derselben Blume war der Griffel — ein sehr seltenes Vorkommniss bei einmännigen Blumen — nicht zwischen den Fächern der Anthere eingeschlossen, sondern frei, wie es bei den zweimännigen Blumen der Fall zu sein pflegt.)

c) Bei einer Blume fehlte der hintere Zahn (das Fehlen der vorderen Zähne bei einer der Blumen b und das Vorhandensein zweier hinterer Zähne bei einer der Blumen a ist schon bemerkt).

2. Section. Dreizählige zweimännige Blumen.

Unter 311 zweiten Blumen gehörten 130 zu dieser Section, und 27 davon (oder 20 %) zeigten ausserdem noch andere Unregelmässigkeiten.

a) 4 Blumen waren Zwischenformen zwischen dieser und der 1. Section, da nur der hintere Theil des vorderen Staubfadens mit einer einfächrigen Anthere besetzt war; sie hatte also in Wirklichkeit nur 1 $^1/_2$ Staubfäden; der vordere Theil war blumenblatt- oder lippenförmig. Bei einer der Blumen war der Staubfaden zur Hälfte in ganzer Ausdehnung lippenförmig, auf der anderen Seite nur mit seinem untersten Theile mit der Lippe vereint, wobei natürlich kein Zahn zwischen beiden war. In den beiden anderen Fällen war der Staubfaden völlig von der Lippe getrennt und ein Zahn stand dazwischen.

b) Bei 18 Blumen hatte der Staubfaden eine zweifächerige Anthere, war aber vorn mit einem häutigen Rande besetzt; in zwei Fällen war dieser häutige Rand sehr gross lippenförmig, in einem Falle mit seinem Grunde der Lippe angewachsen, und hier waren nur zwei Zähne vorhanden. In den übrigen Fällen war der Rand bald gefärbt, von mittlerer Breite, bald blass und schmal, und in einem dieser Fälle war das Connectiv der Antheren in einen kleinen blattartigen Ansatz verlängert.

c) Bei einer Blume waren beide Staubfäden ganz und gar mit einem schmalen, am vorderen Staubfaden etwas breiteren häutigen Rande besetzt.

d) Bei 4 Blumen fanden sich Unregelmässigkeiten der Zähne; bei der ersten zwei Zähne zwischen den beiden Staubfäden, bei der zweiten fehlte der Zahn zwischen Lippe und vorderem Staubfaden, beim dritten der zwischen Lippe und hinterem Staubfaden, bei der vierten endlich standen zwei Zähne zwischen Lippe und vorderem, keiner zwischen Lippe und hinterem Staubfaden.

Wie bekannt, ist der Griffel bei den normalen Blumen aller Zingiberaceen, und auch bei fast allen einmännigen Blumen unserer Alpinia zwischen den beiden Fächern der Anthere eingeschlossen; bei den dreizähligen zweimännigen Blumen ist er beinahe immer frei; bei 40 Blumen, die ich daraufhin untersuchte, fand ich ihn 36mal frei, zweimal eingeschlossen von der hinteren und zweimal von der vorderen Anthere.

3. Section. Zweizählige einmännige Blumen.

Von 311 zweiten Blumen gehörten 20 zu dieser Gruppe, und unter diesen war nur eine, die keine sonstige Unregelmässigkeit zeigte.

a) Bei 3 Blumen fanden sich Unregelmässigkeiten der Lippe, deren vorderer Theil bei der ersten breiter und dunkler war, als der hintere; bei der zweiten war die Lippe mit den Staubfäden verwachsen, und der vordere Zahn fehlte in Folge dessen; bei der dritten war die Lippe kürzer und schmaler als das entsprechende Blumenblatt und hatte an ihrem Grunde einen Zahn, ähnlich den beiden anderen Zähnen, so dass sie auf diese Weise wenigstens theilweise das charakteristische Aussehen der äusseren Staminodien annahm.

b) Bei 6 Blumen hatte der Staubfaden einen blattartigen Anhang, der einmal in einer gefärbten Verlängerung des Connectivs, und fünfmal in einem grossen lippenförmigen Saum am vorderen Rande des Staubfadens bestand.

c) 10 Blumen zeigten Unregelmässigkeiten der Zähne; bei 4 Blumen fanden sich zwei, bei 4 anderen drei vordere Zähne; eine Blume hatte zwei hintere und drei vordere Zähne, von denen einer mit der Lippe verwachsen war; eine endlich hatte drei hintere Zähne, von denen der mittlere sehr kurz, der vordere blumenblattartig war; bei dieser Blume war die vordere Hälfte der Lippe breiter und dunkler, als die hintere.

4. Section. Zweizählige zweimännige Blumen.

Unter 311 zweiten Blumen gehörten 21 zu dieser Section; nur 3 zeigten ausserdem keine Unregelmässigkeiten. Das Fehlen der Lippe gibt den Blumen dieser Section ein sehr eigenartiges, von dem aller anderen abweichendes Aussehen. Ich fand folgende Unregelmässigkeiten.

a) 3 Blumen waren Zwischenformen zwischen dieser und der vorhergehenden Section. Nur die hintere Hälfte des vorderen Staubfadens war mit einer einfächerigen Anthere versehen, während die vordere Hälfte lippenartig ausgebildet war; — bei einer dieser Blumen war der hintere Staubfaden vorn mit einem blattartigen Saum versehen, bei der anderen sehr eigenthümlichen hatte das vordere äussere Staminodium, welches beinahe immer zahnförmig ist, die Form der Lippe angenommen und war mit dem vorderen Staubfaden verwachsen.

b) Bei 8 Blumen war der vordere Staubfaden mit einem blattartigen Rande versehen, der bald lippenförmig, bald auch schmaler war (bei einer dieser Blumen fanden sich zwei, bei zweien drei vordere Zähne, von denen in einem Falle zwei sehr viel kleiner waren).

c) Bei 3 Blumen waren beide Staubfäden vorn mit einem blattartigen Rande versehen, der am vorderen Staubfaden breiter war; (bei einer dieser Blumen fand sich ausserdem ein blattartiger Fortsatz am Connectiv des hinteren Staubfadens.

d) 4 Blumen zeigten Unregelmässigkeiten nur bei den Zähnen Drei dieser Blumen hatten drei vordere Zähne, bei einer war der mittlere von diesen viel länger, als die seitlichen, bei einer anderen war einer der Zähne mit dem vorderen Staubfaden verwachsen und bildete eine unter der Anthere vorspringende Spitze; die vierte Blume endlich — last, not least — war die wunderbarste aller beschriebenen, und sie würde mit mehr Recht bei der vorhergehenden Section einzuordnen sein, weil von ihren zwei Staubfäden nur einer dem inneren Kreise angehörte; das zweite Blatt dieses Kreises war eine wohl ausgebildete Lippe. Der

äussere Staubfadenkreis bestand aus einem vorderen Zahn von gewöhnlichem Aussehen und zwei hinteren Zähnen oder viel mehr einem zweispaltigen Zahn, dessen vorderer Abschnitt zahnförmig war, während der hintere in einen kleinen Staubfaden mit einfächeriger Anthere umgewandelt war, und auf diese Weise dieses Staminodium seiner ursprünglichen Funktion wieder zuführte.

Bei den zweizähligen zweimännigen Blumen pflegt der Griffel frei zu sein; doch fand ich ihn dreimal eingeschlossen in der hinteren und einmal in der vorderen Anthere.

Unerwähnt liess ich 6 zweite Blumen, die bei ihren sehr verwickelten Unregelmässigkeiten, welche in keine der 4 Sectionen passen, eine übermässig lange Beschreibung erfordern würden.

Die vorstehende Uebersicht gibt nur eine sehr unvollkommene Vorstellung von der ausserordentlichen Mannichfaltigkeit der zweiten Blumen. So waren unter den zahlreichen Blumen, bei denen die Staubfäden mit einem Rande besetzt waren, manchmal nicht zwei vollkommen einander gleich; sehr wechselnd ist auch die Ausbildung der Zähne, bei denen ich eben nur die Zahl angab. Auch fehlten gewisse Unregelmässigkeiten nicht bei den Blumenblättern, Kelchblättern und sogar bei den Ovarien.

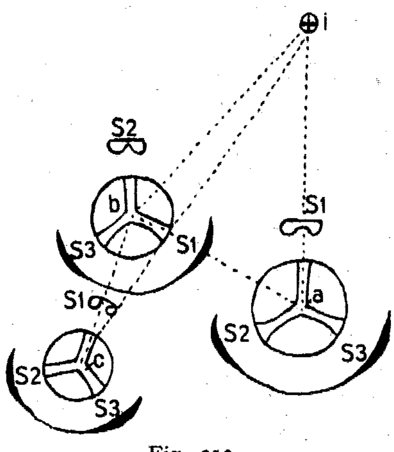


Fig. 213.

Noch mehr Abänderungen als den zweiten Blumen scheinen jenen unvollständigen zuzukommen, die ich schon erwähnte und die sich unter den ersten, zweiten und dritten Blumen besonders im Endtheil des Blütenstandes finden. Sie öffnen sich niemals und entgehen so sehr leicht der Beobachtung, weil man sie für Knospen hält, und weil sie abfallen, während man noch auf ihr Aufblühen wartet. Fast alle diese zeigen keine Spur von Antheren. Ich verschiebe ihre Beschreibung auf ein anderes Mal.

Dies sind nun die Thatsachen. Es bleibt uns die Aufgabe, sie zu erklären, wenn auch nicht in allen Einzelheiten, so doch in ihren allgemeinen und wichtigeren Zügen. Wie kommt es, dass die Symmetrieebene bei den einen Blumen vertical, bei anderen schief ist? Wie kommt es, dass die ersten und dritten Blumen regelgemäss sind, während etwa $^2/_3$ der zweiten Blumen unregelmässig sind? In einem Diagramm irgend eines seitlichen Wickels, welches auf die einfachste Form gebracht ist, so dass es nur die uns angehenden Theile zeigt, nemlich die Axe des Blütenstandes, die Ovarien mit ihren drei Fächern und die drei Blätter des inneren Staubfadenkreises, von denen eines sich zum fruchtbaren Staubfaden entwickelt, während die zwei anderen vereint die Lippe bilden, — in einem solchen Diagramm bemerkt man (Fig. 213):

1) Dass die Ebene, welche durch die Mitte irgend einer Blume und die Axe gelegt wird, aus der die Blume entspringt, immer mit einer der Theilwände des Ovariums zusammenfällt, oder mit anderen Worten: D i e **Stellung** d e r B l ü t e n t h e i l e i s t, w i e a u c h s o n s t i n d e r R e g e l, b e s t i m m t d u r c h d i e A x e, a u s d e r d i e B l ü t e e n t s p r i n g t (bei der ersten Blume a durch die Blütenstandaxe, bei der zweiten b durch die Axe der ersten, bei der dritten c durch die Axe der zweiten).

2) Dass das Staubblatt s_1, welches von dieser Ebene geschnitten wird, sich nur bei der ersten und dritten Blume zum fruchtbaren Staubfaden entwickelt, während es bei der zweiten einen Theil der Lippe bildet, denn bei dieser entwickelt sich s_2 zum fruchtbaren Staubfaden, oder mit anderen Worten: Die **Ausbildung** der Staubblätter ist nicht bestimmt durch die Axe, aus der die Blume entspringt.

3) Dass der fruchtbare Staubfaden immer näher an der Ebene steht, welche durch die Mitte der Blume und die Axe des Blütenstandes gelegt wird, als die beiden anderen Staubblätter, welche die Lippe bilden, oder mit anderen Worten: die **Ausbildung** der Staubblätter ist bestimmt durch die Blütenstandaxe.

Bei den ersten Blumen fallen die beiden Ebenen, von denen ich gesprochen habe, zusammen, die Symmetrieebene a s_1 ist senkrecht und geht durch die Blütenstandaxe. Bei der zweiten Blume bilden die beiden Ebenen, von denen die eine (b a) durch die Mitte der Blume und die Axe, aus welcher sie entspringt, die andere (b i) durch die Mitte der Blume und die Blütenstandaxe gelegt wird, einen Winkel von mehr als 60°; in Folge dessen ist nicht das Blatt s_1, sondern s_2 das nächste zur Ebene b i und entwickelt sich zum fruchtbaren Staubfaden. Die Symmetrieebene (b s_2) geht weder durch die Axe, aus der die Blume entspringt, noch durch die Blütenstandaxe; die Blume ist schief in Bezug auf beide Ebenen b i und b a. Bei der dritten Blume bilden die beiden Ebenen c b und c i einen Winkel, der viel kleiner als 60° ist. So ist hier s_1 das nächste Staubblatt zur Blütenstandaxe und wird zum fruchtbaren Staubfaden; die Symmetrieebene c s_1 geht durch die Mitte der zweiten Blume und entfernt sich nur sehr wenig von der Vertikalebene c i.

Was ich ausgeführt habe, lässt vermuthen, dass dieser gleichzeitige Einfluss (der, soviel ich weiss, ohne Beispiel bei anderen Pflanzen ist), welchen die Axen der ersten Blume und des Blütenstandes auf die Ausbildung der zweiten Blume ausüben, auch die Ursache ihrer ausserordentlichen Veränderlichkeit ist, welch letztere aus dem Kampf der beiden zusammenwirkenden Einflüsse hervorgehen würde, indem bald der eine, bald der andere überwiegt. Nun bestimmt aber, wie es scheint, die Axe der ersten Blume nur die Stellung und durchaus nicht die Ausbildung der Blütentheile der zweiten. Wir müssen also, um jene Veränderlichkeit zu erklären, noch annehmen, dass der Einfluss der Axe des Blütenstandes sich nicht darauf beschränkt, unter den inneren drei Staubblättern dasjenige auszuwählen, welches zum fruchtbaren Staubfaden werden soll, sondern dass er sich auch auf die Ausbildung aller drei Blätter erstreckt. Wenn es sich nun so verhält, so wird das Ergebniss sehr verschieden sein, je nachdem der Winkel i b a grösser oder kleiner ist. Prüfen wir das Ergebniss unter der gemachten Annahme. Theilen wir die Blumen durch eine Transversalebene in eine hintere und vordere Hälfte, erstere näher, letztere entfernter von der Blütenstandaxe, so wird alles, was sich von den Staubblättern in der inneren Hälfte befindet, zum fruchtbaren Staubfaden, alles dagegen, was sich in der äusseren befindet, zum Blumenblatt oder zur Lippe werden.

Es sei i b a = 60°; die beiden Blätter s_1 und s_2 befinden sich beide ganz und gar in der hinteren Hälfte in gleichem Abstande von der Blütenstandaxe; beide werden also zu fruchtbaren Staubfäden. Wir werden eine zweimännige

vertciale Blume erhalten (Fig. 214). Wäre i b a = 120^0, so befindet sich nur s_2 in der hinteren Hälfte, s_1 und s_3 dagegen völlig in der vorderen; s_2 wird fruchtbarer Staubfaden, s_1 und s_3 werden Lippe, wir werden eine einmännige, regelrechte und senkrechte Blume (vertical) haben. Wäre i b a = 90^0, so wird s_2 ganz in der hinteren, s_3 ganz in der vorderen Hälfte stehen, während s_1 halb in die vordere halb in die hintere Hälfte fällt; s_2 wird demnach fruchtbarer Staubfaden, s_3 wird Lippe, s_1 halb Staubfaden, halb Lippe, d. h. mit einer einfächerigen Anthere im hinteren und lippenförmig im vorderen Theile. Ist i b a 75^0, so haben wir eine zweimännige Blume, bei welcher der vordere Staubfaden vorn geråndert ist. Bei i b a = 105^0 könnte eine einmännige Blume entstehen entweder mit zwei ungleichen Lippen, von denen s_1 noch kürzer und weniger dunkel wäre, oder aber mit nur einer aus s_1 und s_3 verwachsenen, aber unsymmetrischen Lippe u. s. f.

Erwähnenswerth ist noch eine bei hunderten von zweiten Blumen von mir bestätigte Thatsache. Die senkrechte Ebene i b fällt bei schiefen Blumen natürlich immer zwischen den fruchtbaren Staubfaden und den hinteren Zahn; der Stiel der ersten Blume befindet sich immer an der Seite des Zahnes, niemals an der des Staubfadens. Dies beweist, dass der Winkel i b a niemals kleiner als 60^0, noch grösser als 120^0 ist, weil in beiden Fällen a (der Stiel der ersten Blume) sich zur Seite des Staubfadens befinden müsste.

Fig. 214.

Ueber die zweizähligen zweimännigen Blumen weiss ich z. Z. nichts zu sagen.

Um sich endgültig über die Zulässigkeit meiner Annahme zu entscheiden, wird es nothwendig sein, den Winkel i b a in einer sehr grossen Zahl von 2ten Blumen zu messen. Eine genaue Messung ist unmöglich, und auch zu annähernder Schätzung ist es nothwendig, das Ovarium quer zu durchschneiden und die Richtung seiner Theilwände zu untersuchen. Erst nachdem mir die Erklärung, welche ich für die unendliche Mannichfaltigkeit der 2ten Blumen gegeben habe, eingefallen war, habe ich genauer auf besagten Winkel geachtet, und alles, was ich bisher gesehen habe, scheint meine Hypothese zu bestätigen.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1887.

Noch zweimal hatte ich in diesem Halbjahr Gelegenheit, die Blumen von Alpinia zu untersuchen, über deren wunderbare Unregelmässigkeiten ich in meinem letzten Bericht mich äusserte. Schon ehe die letzten Blumen der im September und October des vergangenen Jahres untersuchten Blütenstände sich öffneten, fing eine neue Gruppe von Blütenständen zu blühen an und entfaltete ihre Blumen vom 11. Januar bis 19. Februar d. lauf. Jahres. Es waren 27; ich schnitt eine ab und schickte sie nach Berlin zur Bestimmung des Artnamens. Es war nach Mittheilung

Professor Urbans die letzte Bestimmung, welche Professor Eichler gemacht hat; danach sollte es eine Varietät der sehr vielgestaltigen Alpinia nutans sein; indessen unbeschadet der grossen Hochachtung, welche ich dem bedeutenden Botaniker zolle, dessen neuerlichen Verlust die Wissenschaft zu beklagen hat, so scheint es mir mehr als zweifelhaft, dass es sich nur um eine Varietät der genannten Art handelt.

Nahe beim Salto des Itajahyflusses stehen zwei sehr grosse alte Pflanzen dicht bei einander; sie blühen gleichzeitig, und ihre Blumen werden von zahlreichen grösseren Bienenarten (Bombus und Xylocopa) besucht, so dass ausserordentlich häufig Pollen der einen Pflanze auf die Narben der anderen gelangt. Die eine der Pflanzen ist die echte Alpinia nutans, die andere die vermuthete Varietät; wenn nun die beiden Pflanzen zur nemlichen Art gehörten, so könnte es nicht ausbleiben, dass sie sehr häufig wechselseitig befruchtet würden und zahlreiche Früchte brächten; indessen haben sie niemals auch nur eine einzige, da Alpinia, wie viele andere Zingiberaceen, mit eigenem Blütenstaub unfruchtbar ist.

Bei den übrig gebliebenen 16 Blütenständen wurden täglich die neu aufgeblühten Blumen untersucht, und auch ihre Stellung in dem betreffenden Blütenstande wurde verzeichnet. Zum Schlusse wurde sorgfältig die Stellung jedes seitlichen Wickels längs der Hauptachse bestimmt.

Die folgende Tafel gibt die Zahl der einmännigen, zweimännigen und verkümmerten (ohnmännigen) Blumen jedes Blütenstandes an und in Klammern die Zahl der zweiten unsymmetrischen Blumen.

No.	Erste Blumen				Zweite Blumen				Dritte Blumen				Total-Summa
	einmännige	zweimännige	ohnmännige	Summa	einmännige	zweimännige	ohnmännige	Summa	einmännige	zweimännige	ohnmännige	Summa	
I	29	.	.	29	22 (1)	2	.	24	9	.	.	9	62
II	25	1	1	27	16	8	.	24	14	.	.	14	65
III	34	.	.	34	20 (1)	7	.	27	12	.	.	12	73
IV	32	.	.	32	16	11	.	27	16	.	.	16	75
V	32	.	.	32	20	10	.	30	19	2	.	21	83
VI	32	.	.	32	23 (1)	6 (1)	1	30	16	2	.	18	80
VII	33	.	1	34	23 (1)	4	1	28	16	.	.	16	78
VIII	32	.	.	32	26	1	1	28	14	.	.	14	74
IX	28	.	.	28	16	8	.	24	13	.	.	13	65
X	25	.	1	26	8 (2)	5	.	13	.	.	.	.	39
XI	22	.	.	22	12 (1)	5	.	17	.	.	.	.	39
XII	24	.	.	24	13 (1)	4	1	18	6	.	.	6	48
XIII	35	.	1	36	24	9	.	33	21	1	.	22	91
XIV	29	.	3	32	24 (1)	4	1	29	21	.	.	21	82
XV	27	.	2	29	17 (1)	5	.	22	11	.	.	11	62
XVI	30	.	1	31	17 (1)	9	.	26	12	.	.	12	69
Summa	469	1	10	480	297 (11)	98 (1)	5	400	200	5	.	205	1085

Vergleicht man die Zahlen der zweiten Blumen dieser Tafel mit denen, welche ich bei den Blumen der vorhergehenden Generation beobachtet habe, so scheint

es, dass in dem kurzen Zeitraum von weniger als 3 Wochen sich eine tiefgreifende Veränderung im Aufbau der Pflanzen vollzogen habe.

In der That:

bei der ersten Generation, welche bis zum 24. December 1886 blühte,	bei der zweiten Generation, welche vom 11. Januar bis 19. Februar 1887 blühte,
waren unter 311 zweiten Blumen 116 normale (dreizählige, einmännige, symmetrische) oder 37 %	waren unter 400 zweiten Blumen 286 normale oder 71,5 %
waren mehr als 13 % zweizählige Blumen	erschien keine einzige zweizählige Blume
waren unter den dreizähligen Blumen 42 % zweimännige	waren unter den dreizähligen Blumen nur 24,5 % zweimännige
waren unter den dreizähligen einmännigen 10 % unregelmässige	waren unter den dreizähligen einmännigen 3,7 % unregelmässige
zeigten unter den dreizähligen zweimännigen 20 % noch andere Unregelmässigkeiten.	zeigte unter 98 dreizähligen zweimännigen Blumen nur eine einzige (1 %) eine ganz unbedeutende sonstige Unregelmässigkeit.

Nun kam noch hinzu, dass die wenigen Unregelmässigkeiten der zweiten Folge beinahe sämmtlich sehr unbedeutend waren, nur die Lippe war mehr oder weniger tief gespalten oder unsymmetrisch. War auch ein so grosser Unterschied zwischen den Blumengenerationen einer und derselben Pflanze im Zwischenraum so kurzer Zeit höchst bemerkenswerth, so war doch für mich dieser fast vollständige Mangel unregelmässiger Blumen recht unangenehm; denn ich wollte ja gerade die Beziehungen, die vielleicht zwischen den verschiedenen Unregelmässigkeiten der zweiten Blumen und der Richtung ihrer Symmetrieebene bestehen könnten, näher untersuchen. In dieser Richtung kam ich nicht weiter, konnte auch nicht die Zulässigkeit meiner im voraufgegangenen Bericht aufgestellten Hypothese bestätigen.

Die Stellung der Blumen bei den 16 Blütenständen ist in den folgenden Tafeln (III und IV) dargestellt, bei denen a die ersten, b die zweiten, c die dritten Blumen der seitlichen Wickel bezeichnet; (a bedeutet, dass sich das Vorblättchen zur linken, a) dass es sich zur rechten von der Blume befindet, a^0, b^0, dass die Blume unvollständig, ohnmännig, a″, b″, c″, dass sie zweimännig ist.

Man ersieht aus den Tafeln, dass bei manchen Blütenständen (III, IV, XI, XVI) die Anordnung der seitlichen Wickel mehr oder weniger unregelmässig ist, dagegen ziemlich regelmässig bei den anderen, dass der Abstand von einem zum anderen Wickel $^{2}/_{5}$ (I, II, IX, X), $^{3}/_{8}$ (XII), $^{5}/_{13}$ (VI, VII, VIII) oder $^{2}/_{7}$ (XIII, XV) des Umfangs beträgt; bei dem Blütenstande V ist dieser Abstand $^{3}/_{8}$ im unteren, $^{2}/_{5}$ im oberen Theile. Die zweimännigen zweiten Blumen nehmen manchmal alle oder zum grössten Theile geschlossene, nicht von einmännigen unterbrochene Bezirke ein.

Zwei sehr seltene Unregelmässigkeiten finden sich vereint beim zweiten seitlichen Wickel des Blütenstandes II; seine erste Blume (a) ist zweimännig, und aus ihrem Blütenstiel entspringen z w e i ebenfalls zweimännige zweite Blumen. Unter mehr als 1000 untersuchten ersten Blumen war dies die einzige zweimännige.

und zugleich die einzige, von zwei zweiten Blumen begleitete; die Wahrscheinlichkeit, dass das Zusammentreffen dieser beiden seltensten Unregelmässigkeiten auf Zufall beruhe, ist also kleiner als ein Millionstel oder beinahe Null; es muss ein Zusammenhang zwischen der Zweimännigkeit der ersten und der Verdoppelung der zweiten Blume bestehen.

Unerwarteter Weise sah ich am 12. April, dass dieselbe Alpiniapflanze noch eine dritte Generation von Blütenständen brachte. Es waren 6; bei dem ersten blühte gerade die achte der ersten Blumen, und die Brakteen (Stützblätter) waren hier schon abgefallen. Wie ich in meinem vorigen Bericht sagte, fand ich die Blütenstände im November und December stets mit zwei Stützblättern versehen; dasselbe beobachtete ich im Januar und Februar. Im Gegensatz hierzu hatte jetzt einer der 5 Blütenstände drei, und die vier anderen hatten je vier Stützblätter. So hatte auch diese Generation ihr eigenes Gepräge.

In Folge der viel niedrigeren Temperatur entwickelten sich die Blumen sehr langsam, und die letzten öffneten sich erst gegen Ende Juni. Wie im Januar und Februar gab es keine zweizähligen zweiten Blumen, und die dreizähligen zweimännigen waren noch viel seltener (6,7 %), wie man aus folgender Tabelle sieht:

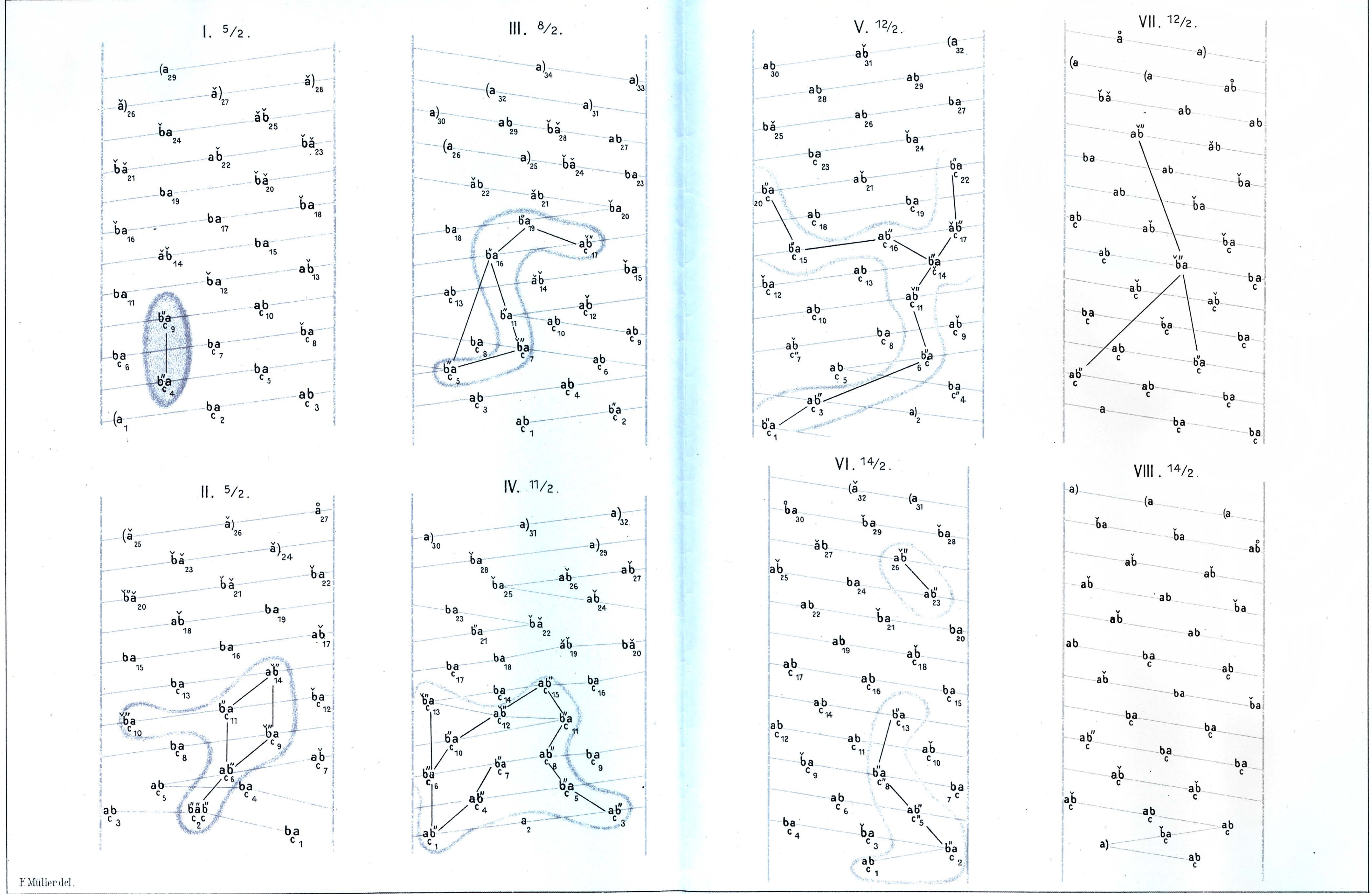
	Erste Blumen	Zweite Blumen			Dritte Blumen	Summe
		1♂	2♂	Summe		
I	27	22	1	23	12	62
II	21	16	1	17	.	38
III	24	17	2	19	1	44
IV	24	15	.	15	1	40
V	23	17	2	19	7	49
VI	20	11	1	12	.	32
	139	98	7	105	21	265

Alle ersten und dritten Blumen, wie auch alle einmännigen zweiten Blumen, waren regelrecht, und keine der wenigen zweimännigen Blumen zeigte ausserdem noch andere Unregelmässigkeiten.

Aus dem Relatorio: Juli, August, September 1887.

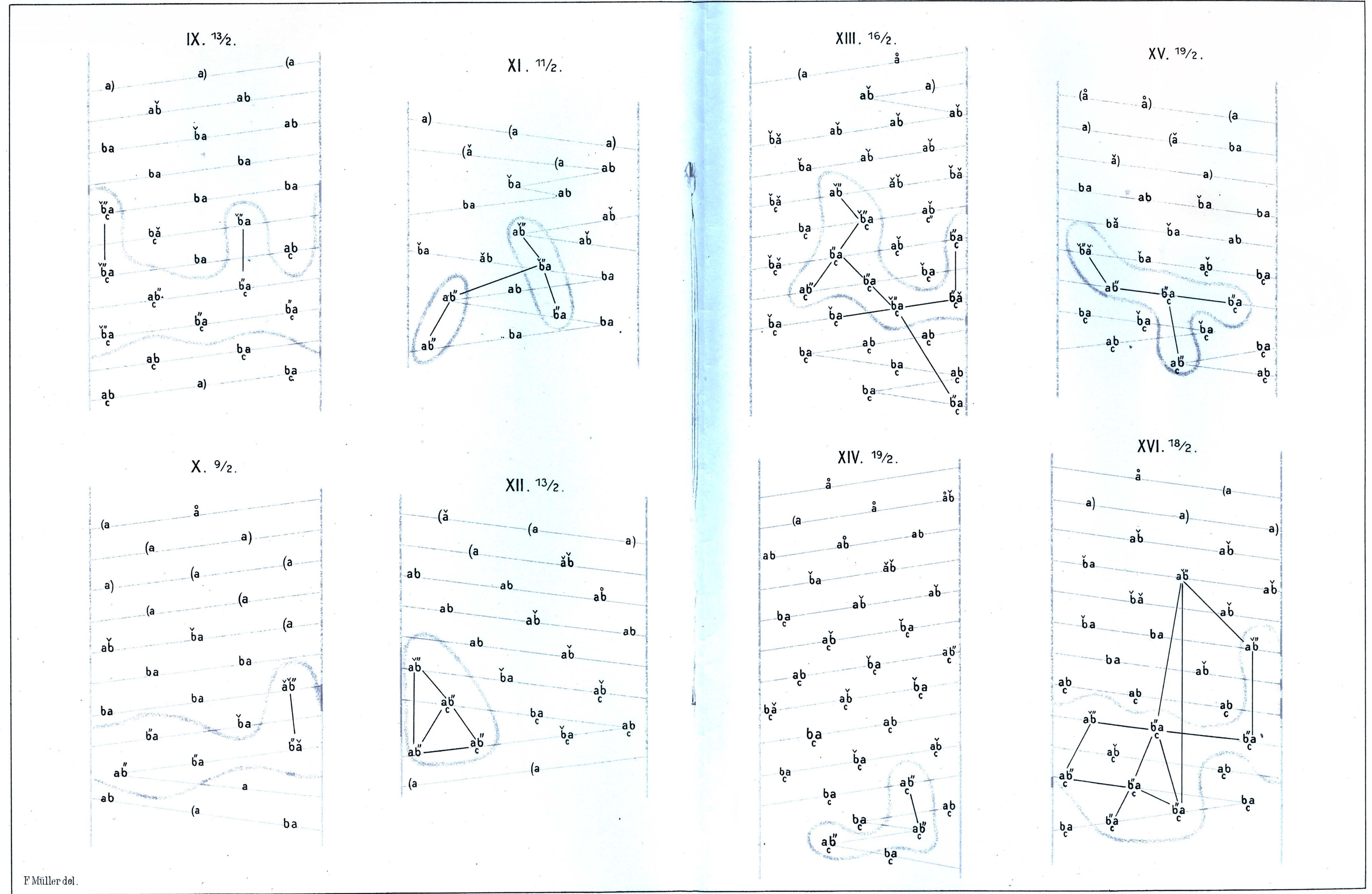
Seitdem im August die Alpinia wieder zu blühen begann, untersuchte ich täglich die neu geöffneten Blumen. Die bemerkenswertheste von allen, die ich bisher fand, war eine vierzählige Blume, eine, soviel ich weiss, bisher noch in keiner Familie der Zingiberaceen jemals beobachtete Erscheinung. Es war die erste Blume des zweiten Wickels in dem betreffenden Blütenstande; ihr Stiel hatte statt eines zwei Vorblätter, die Blume hatte vier Kelchblätter, vier Blumenblätter, ein vierfächeriges Ovarium, vier innere Staubblätter, von denen nur die zwei oberen fruchtbar, die zwei unteren zur Lippe umgewandelt waren. Von den äusseren zahnförmigen Staminodien war das obere zweispaltig, die beiden seitlichen waren einfach, und das untere fehlte, wie bei den regelrechten Blumen (Fig. 215).

Schon im Anfang dieses Jahres fand ich, wie berichtet (s. oben), eine erste Blume, welche unter mehr als 1000 die einzige zweimännige war und gleichzeitig



Verlag von Gustav Fisher in Jena. P. Weise, Lith., Jena.





F Müller del.



die einzige, deren Stiel anstatt eines zwei Vorblätter hatte. Man konnte also mit einer Wahrscheinlichkeit von einer Million zu eins annehmen, dass das Zusammentreffen dieser beiden so äusserst seltenen Unregelmässigkeiten nicht zufällig war, sondern dass immer die eine von der anderen begleitet sein würde. Nun ist in der That die vierzählige Blume, von der ich spreche, zweimännig, und auch ihr Stiel zeigt zwei Vorblätter.

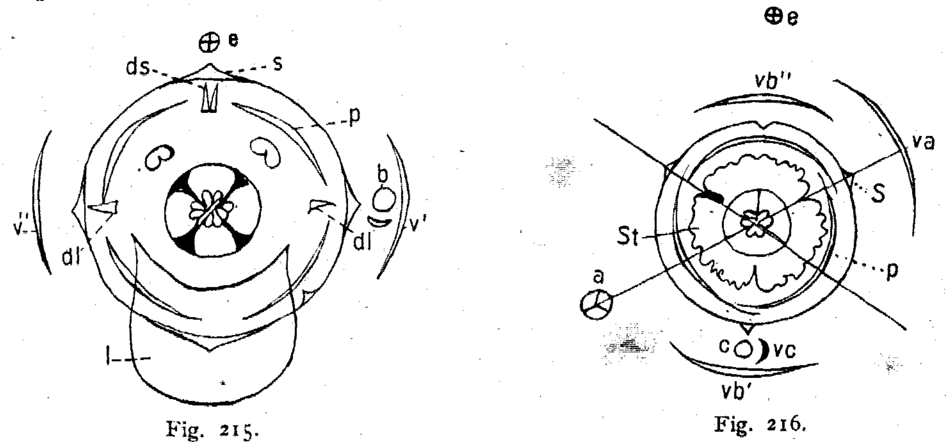


Fig. 215. Fig. 216.

Fig. 215. Diagramm der am 13. September 1887 gefundenen vierzähligen Blume. e Achse des Blütenstandes, v' v'' erstes und zweites Vorblatt, b Knospe der zweiten Blume, s Kelchblätter, p Blumenblätter, dl zahnförmige seitliche Staminodien, ds oberes zweispaltiges Staminodium, l Lippe.

Fig. 216. Diagramm einer ohnmännigen zweiten Blume. e Achse des Blütenstandes, a Ovarium der ersten Blume des Wickels, va Vorblatt der ersten Blume, vb' vb'' dgl. der zweiten, vc dgl. der dritten Blume, c Knospe der dritten Blume, s Kelchblätter, p Blumenblätter, st innere Staubblätter, die in eine Art Blumenkrone mit dreilappigem krausen Rande verwandelt sind.

Weniger selten als bei den Stielen der ersten scheint das Vorkommen zweier Vorblätter bei denen der zweiten Blumen, und auch hier fand ich diese Unregelmässigkeit bei den wenigen bisher beobachteten Fällen von einer anderen begleitet, indessen nicht von der Zwei-, sondern von der Ohnmännigkeit. Wie bei den Endblumen (die übrigens bei dieser Alpinia viel seltener sind, als bei Hedychium coronarium) fehlt bei den mit zwei Vorblättern versehenen zweiten Blumen der fruchtbare Staubfaden; die inneren Staubblätter sind blumenblattartig zu einer engen kurzen Röhre mit einem lappigen krausen Rande vereinigt; die äusseren fehlen vollständig (Fig. 216). Es bleibt noch festzustellen, ob in allen Fällen die Ohnmännigkeit der zweiten Blumen mit dem Auftreten zweier Vorblätter zusammenfällt und umgekehrt.

Aus dem Relatorio: October, November, December 1887.

Wie ich schon berichtete, fing im August d. J. eine neue Reihe von Blütenständen der Alpinia zu blühen an; sie blühte bis Mitte December, und an demselben Tage (16. December), an dem ich die letzten Blumen der 64 Blütenstände untersuchte, öffneten sich die ersten Blumen einer neuen Reihe von mehr als 20 Blütenständen. Noch bin ich mit der Ordnung und Bearbeitung der zahlreichen in diesem Vierteljahr gemachten Beobachtungen nicht fertig; ich kann daher für jetzt nur auf einige der bemerkenswerthesten Thatsachen hinweisen.

Auch diese vierte Blumengruppe oder Generation hatte wie die drei vorhergehenden ihr besonderes Gepräge, wie man aus den folgenden Zusammenstellungen sieht:

	I	II	III	IV
Gesammtzahl zweiter Blumen	311	400	105	1163
dreizählige, einmännige normale	116	286	98	536
Dreizählige, einmännige anormale	13	11	0	107
Dreizählige, zweimännige symmetrische	103	97	7	231
Dreizählige, zweimännige unsymmetrische	27	1	0	103
Zweizählige 1♂ und 2♂	41	0	0	94
Ohnmännige	?	5	0	89
Dreimännige	0	0	0	2
Viermännige	0	0	0	1
Von zweiten Blumen waren normal	37 %	71,5 %	93 %	46 %
„ „ „ „ dreizählig einmännig	41 %	74 %	93 %	55 %
„ „ „ „ „ zweimännig	42 %	24,5 %	7 %	29 %
„ „ „ „ zweizählig	13 %	0	0	8 %
„ „ „ „ ohnmännig	(?)	1 %	0	8 %
Von den dreizählig einmännigen waren anormal	10 %	3,7 %	0	17 %
„ „ „ zweimännigen waren unsymmetrisch	28 %	1 %	0	31 %

I bedeutet die Blütengeneration von 1886 bis zum 24. December. Bei dieser Generation sind die ohnmännigen Blumen, von denen übrigens nur wenige vorkamen, nicht gezählt worden.

II Blütengeneration vom 11. Januar bis 19. Februar 1887.

III desgl. vom April bis Juni 1887.

IV desgl. von August bis December 1887.

Die vierte Generation steht, wie man sieht, der ersten, welche zur gleichen Jahreszeit blühte, viel näher, als den beiden anderen; sie unterscheidet sich von ihr durch den höheren Procentsatz der normalen Blumen, der dreizählig einmännigen, der unsymmetrischen unter den dreizählig zweimännigen und hauptsächlich der regelwidrigen unter den dreizählig einmännigen, endlich durch den geringeren Procentsatz der dreizählig zweimännigen und der zweizähligen.

Von den 89 ohnmännigen zweiten Blumen besassen mehr als die Hälfte (48) zwei Vorblätter anstatt eines, und umgekehrt war der grösste Theil (48 von 67) zweiter Blumen mit zwei Vorblättern ohnmännig. Der grösste Theil der 19 übrigen Blumen mit zwei Vorblättern war mehr oder minder verkümmert, sie fielen ab, ohne sich zu erschliessen oder öffneten sich nur sehr unvollkommen. Die wenigen, deren Theile weniger missbildet waren, und die sich öffneten, wichen mehr oder weniger von der gewöhnlichen Richtung ihrer Mittelebene ab, drehten sogar die Lippe nach hinten und den oder die Staubfäden nach vorn. Einige dieser Blumen mit zwei Vorblättern zeigten ganz ausserordentliche beinahe unentwirrbare Unregelmässigkeiten. Unter diesen zweiten Blumen mit zwei Vorblättern war auch eine sehr merkwürdige viermännige (meines Wissens bei Zingiberaceen nie beobachteter Fall). Eines der Kelchblätter war von den beiden anderen getrennt, von diesen war eines mit dem zweiten Vorblatte verwachsen und, wie es häufig vorkam, am Ovarium inserirt; alle drei inneren Staubfäden waren fruchtbar; von

den äusseren Staubblättern, die bei normalen Blumen zahnförmig sind, war nur eines vorhanden, und dies war blumenblattartig und mit einer ganz kleinen Anthere versehen.

Von den zwei dreimännigen Blumen, die in der oben stehenden Tabelle erwähnt sind, war eine vollkommen regelmässig und erinnerte an die von Gris bei Zingiber Zerumbet gefundene. Die andere (Fig. 168 g) war zygomorph, d. h. in zwei symmetrische Hälften theilbar und schon auf den ersten Blick zweizählig zweimännig. In der That hatte sie zwei Kelch-, zwei Blumenblätter, zwei Staubfäden. Indessen konnte man bei genauem Zusehen leicht erkennen, dass einer der Staubfäden sehr dick und mit zwei benachbarten Antheren versehen war, also offenbar zwei zu einem verwachsene Staubfäden darstellte. Der Querschnitt des Ovariums bestätigte diese Annahme; er zeigte drei Abtheilungen, von denen eine erheblich kleiner war, als die beiden anderen, so dass zwei der Theilwände dicht bei einander standen; diesen beiden Wänden entsprachen die beiden dünnen mit einander verwachsenen Staubfäden und ebenso die betreffenden Blumenblätter.

Von den 64 Blütenständen der vierten Generation hatten 11 eine Endblume; es sind also die Endblumen bei dieser Alpinia ebenso häufig, wie bei Hedychium coronarium. Wie bei dieser Art, so sind sie auch hier ohnmännig regelmässig; die drei inneren Staubblätter sind blumenblattartig, in eine kurze enge Röhre mit dreilappigem krausen Saum verwachsen; die äusseren Staubblätter fehlen.

Ich darf hier eine äusserst bemerkenswerthe Blume nicht unerwähnt lassen, die ich am 25. d. M. (December) fand. Es ist eine erste vierzählige, zweimännige. Sie war ebenso, wie die in früheren Berichten beschriebenen ersten zweimännigen Blumen mit zwei Vorblättern versehen und stand, wie die zwei früheren, im zweiten seitlichen Wickel des betreffenden Blütenstandes. Es scheint also auch dieser Umstand neben den zwei Vorblättern von Einfluss auf die Bildung zweimänniger erster Blumen; und wirklich fand ich im October d. J. die erste Blume des 5ten Wickels eines Blütenstandes mit zwei Vorblättern versehen, aber sie war einmännig geblieben (Fig. 168 a). Die Bildung der Blumen- und Kelchblätter, der Lippe und des Ovariums ist dieselbe, wie bei der vierzähligen zweimännigen, die in meinem letzten Bericht beschrieben wurde, sie unterscheidet sich aber von dieser durch ihre fruchtbaren Staubblätter; nur eines von ihnen ist als regelrechter Staubfaden ausgebildet, das andere ist blumenblatt- oder lippenförmig, trägt aber an seiner vorderen Hälfte eine kleine einfächerige Anthere, welche trotz ihrer kleinen Abmessungen eine winzige Menge regelrechten Pollens enthält.

Wenn ich mit meiner vor einem Jahr gegebenen Erklärung der so häufigen Zweimännigkeit bei zweiten Blumen recht hatte, so müsste die Zweimännigkeit in derselben Häufigkeit bei den vierten Blumen der Wickel auftreten, da sie zur Hauptaxe des Blütenstandes und auch zur vorhergehenden Blume, aus deren Stiel sie entspringen, genau dieselbe Stellung einnehmen, wie die zweiten Blumen. Nun werden vierte Blumen nur an sehr reichen Blütenständen äusserst kräftiger Triebe gebildet, und desshalb habe ich sie bisher an den jungen Pflanzen meines Gartens nie gesehen. Erst in den letztvergangenen Monaten sind acht erschienen, und von diesen waren nur vier regelrecht (dreizählig, einmännig), drei waren zweimännig, eine ohnmännig. Es ist eine schöne Bestätigung meiner Hypothese.

In meinem Bericht vom zweiten Halbjahr 1886 sagte ich, dass die zweite Blume sich bald zur rechten, bald zur linken der ersten befinde, ohne dass es dafür eine bestimmte Regel zu geben scheine. Jetzt nach Untersuchung von etwa 100 Blütenständen sehe ich, dass man eine bestimmte Regel dennoch aufstellen kann, obwohl sie zahlreichen Ausnahmen unterworfen ist. Die zweite Blume pflegt auf derselben Seite der ersten zu stehen, auf der sich der vorhergehende Wickel befindet. Wenn also jeder Wickel sich rechts von dem vorhergehenden befindet, pflegen die zweiten Blumen links von den ersten zu stehen.

Während mit wenig häufigen Ausnahmen, die beinahe immer auf den ersten Wickel beschränkt sind, der Abstand zwischen zwei benachbarten Wickeln derselbe bei allen Wickeln eines Blütenstandes ist ($^2/_5$ oder $^3/_8$ oder $^5/_{13}$ oder selten $^2/_7$ des Umfanges), so gilt nicht dasselbe für den sehr wechselnden Verticalabstand. Nicht selten stehen zwei Wickel in genau oder nahezu gleicher Höhe. Auf den ersten Blick scheinen diese Wickelpaare gleicher Höhe nach dem Zufall an den Blütenständen vertheilt. Es gibt indessen auch für sie eine bestimmte Regel. Beinahe immer sind sie nemlich von einander getrennt durch 1, 4, 7, d. h. durch $3n + 1$ Wickel, so dass sie eine Art Wendeltreppe rings um den Blütenstand bilden (Fig. 166).

Diese Regel gilt nicht für das erste Paar, welches gewöhnlich am Grunde des Blütenstandes steht und aus dem 2ten und 3ten, oder 3ten und 4ten, oder 4ten und 5ten Wickel besteht; dieses erste Paar pflegt von dem nächsten durch $3n$, (0, 3, . . .) oder $3n + 2$ (2, 5, . . .) Wickel und weniger häufig nur durch $3n + 1$ getrennt zu sein.

Wie bei Alpinia scheinen unregelmässige Blumen häufig bei manchen Arten von Zingiber, von denen einige durch A. Gris beschrieben wurden (Z. Zerumbet) und von Berg und Schmidt (Z. roseum). Bei den wenigen Blütenständen von Z. officinale, die ich untersuchte, sah ich nur regelrechte Blumen.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1888.

Ich konnte eine neue Reihe von 31 Blütenständen der Alpinia untersuchen, von denen der erste am 19. December 1887 zu blühen begann, der letzte am 9. März dieses Jahres endete. Die folgende Tafel gibt Zahl und Beschaffenheit der Blumen dieser Blütenstände an (siehe S. 589).

Unter den zweiten Blumen waren keine zweizähligen und nur 19 unsymmetrische; unter den zweimännigen waren drei zweizählige (bei den Blütenständen XI, XX, und XXII), zwei davon waren unsymmetrisch; unter den dreizählig zweimännigen waren 7 unsymmetrisch. Es war auch nicht eine einzige Endblume vorhanden; auch keine ohnmännigen unter den 1ten, 3ten und 4ten Blumen.

Von den zweiten Blumen waren	normal	72 %
	dreizählig einmännig	74 %
	dreizählig zweimännig	23 %
	zweizählige	0,3 %
	ohnmännige	2 %
Von den dreizählig einmännigen	waren regelwidrig	2,8 %

und unter den dreizählig zweimännigen waren 3,3 % unsymmetrisch. Es ist also

	Gesammtzahl der Blumen				Regelrechte				Zweimännige				Zweite ohnmännige Blumen
	ersten	zweiten	dritten	vierten	ersten	zweiten	dritten	vierten	ersten	zweiten	dritten	vierten	
I.	24	19	5	.	24	12	5	.	.	4	.	.	.
II.	36	35	25	2	36	29	25	1	.	4	.	1	2
III.	32	29	20	.	32	19	20	.	.	5	.	.	5
IV.	38	37	25	1	37	28	25	1	1	6	.	.	.
V.	28	21	13	.	28	16	13	.	.	5	.	.	.
VI.	30	27	14	.	30	16	12	.	.	7	2	.	1
VII.	29	24	15	.	29	15	15	.	.	7	.	.	1
VIII.	31	28	18	.	31	19	18	.	.	8	.	.	.
IX.	35	35	31	7	35	25	30	2	.	10	1	5	.
X.	36	32	22	1	36	18	20	.	.	10	2	1	2
XI.	28	20	6	.	28	10	4	.	.	10	2	.	.
XII.	31	27	17	.	31	23	16	.	.	3	1	.	1
XIII.	21	12	3	.	21	4	1	.	.	8	2	.	.
XIV.	38	38	30	12	38	25	29	7	.	12	1	4	.
XV.	34	33	23	1	34	24	22	.	.	8	1	1	.
XVI.	32	28	17	.	32	14	16	.	.	14	1	.	.
XVII.	40	39	35	14	40	27	35	10	.	8	.	3	1
XVIII.	39	38	30	20	39	25	29	13	.	13	1	7	.
XIX.	37	35	31	16	37	27	31	12	.	8	.	4	.
XX.	32	29	18	.	32	17	17	.	.	9	1	.	3
XXI.	37	37	30	10	37	21	30	7	.	14	.	3	2
XXII.	25	20	4	.	25	11	4	.	.	8	.	.	.
XXIII.	30	25	8	.	30	15	8	.	.	9	.	.	
XXIV.	25	23	13	.	25	20	13	.	.	3	.	.	
XXV.	31	29	20	1	31	24	19	.	.	5	1	1	
XXVI.	35	35	25	3	35	29	25	.	.	5	.	3	.
XXVII.	39	39	34	16	39	34	34	6	.	5	.	10	.
XXVIII.	37	37	28	7	37	36	27	1	.	.	1	6	.
XXIX.	34	33	22	1	34	33	22	.	.	.	.	1	.
XXX.	23	17	5	.	23	14	5	.	.	3	.	.	.
XXXI.	33	33	24	3	33	32	24	1	.	1	.	2	.
Summa:	1000	914	611	115	999	662	594	61	1	215	17	52	18

diese Reihe von Blütenständen derjenigen, welche vom 11. Januar bis 19. Februar 1887 blühte, viel ähnlicher, als einer der anderen Reihen. Diese Aehnlichkeit der beiden Reihen, welche zur selben Jahreszeit in zwei auf einander folgenden Jahren blühten, scheint einen gewissen Einfluss der Jahreszeit auf die Entstehung der verschiedenen Regelwidrigkeiten anzudeuten.

Nach der von mir gegebenen Erklärung für das Auftreten zahlreicher Unregelmässigkeiten bei zweiten Blumen müssten solche ebenso stark bei den vierten Blumen sich zeigen, wie ich schon in meinem vorigen Berichte ausführte. Diese Thatsache findet ihre volle Bestätigung durch die oben stehende Tabelle; die zweimännigen Blumen waren nemlich sogar häufiger (beinahe doppelt so häufig) bei den vierten als bei den zweiten Blumen; denn es waren 52 oder 45,2 % von 115 vierten Blumen und nur 215 oder 23,5 % von 914 zweiten Blumen zweimännig.

Um diesmal genauer die Anordnung der seitlichen Wickel darstellen zu können, mass ich bei allen 31 Blütenständen den Verticalabstand der auf einander folgenden Wickel, die im letzten Vierteljahr des vergangenen Jahres untersucht wurden und fand mit wenig häufigen Ausnahmen, dass die Wickelpaare aus in gleicher oder nahezu gleicher Höhe stehenden benachbarten Wickeln durch 1, 4 oder allgemein $3n + 1$ Wickel von einander getrennt waren, während diese Regel keine Gültigkeit für das erste Wickelpaar am Grunde des Blütenstandes hatte (V. VI. VIII. IX. X. XV. XX. XXV)[1].

So folgen der Regel bei den Blütenständen XX und V alle Paare mit Ausnahme der ersten und letzten; bei ersteren finden sich die Paare 2—3, 6—7, 9—10, 12—13, 15—16, 18—19, 21—22, 24—25, 29—30; bei letzteren die Paare 2—3, 6—7, 9—10, 12—13, 15—16, 18—19. Bei dem Blütenstande VI würde nur das erste Paar von der Regel abweichen, wenn nicht der 20ste Wickel beinahe in gleicher Höhe mit dem 19ten stünde; sieht man von diesem Wickel ab, so erhalten wir die Paare 2—3, 6—7, 9—10, 12—13, 15—16, 18—19, 21—22.

Bei dem Blütenstande XXV entsprechen der Regel nicht die beiden ersten und das letzte Paar, denn wir haben hier 4—5, 9—10, 11—12, 14—15, 17—18, 20—21, 24—25.

Unregelmässiger ist der Blütenstand VIII. Ein einziger Wickel befindet sich der Regel entsprechend zwischen den Paaren 8—9 und 11—12, ferner zwischen 13—14, 16—17, 19—20, 22—23, aber keiner trennt die Paare 11—12, 13—14, ebenso wenig 22—23, 24—25, 26—27. Dieser Blütenstand ist auch dadurch ungewöhnlich, dass der Wickelabstand zwischen den benachbarten Wickeln stark wechselt, nemlich bald $^3/_8$, bald $^1/_4$, bald $^1/_2$ des Umfanges beträgt.

Beim Blütenstande XV finden sich ausser dem ersten (2—3) nur zwei Paare von aufeinander folgenden Wickeln, deren senkrechter Abstand nicht grösser als 2 mm ist. Zwischen den Paaren 6—7 und 15—16 sind nach der Regel $3 \times 2 + 1 = 7$ Wickel eingeschaltet.

Bei dem Blütenstande X haben wir die Paare 2—3, 6—7, 8—9, 11—12, 20—21 (23, 24—25) 28—29, 30—31, von denen sich der Regel nur fügen 8—9, 11—12, 20—21, 23—24. Es ist sehr bemerkenswerth das Paar 28—29, bei dem die beiden auf je eine Blume beschränkten Wickel sehr nahe dicht bei einander stehen, während der Abstand von dem vorhergehenden und von dem folgenden Wickel $^6/_7$ des Umfangs beträgt.

Bei dem Blütenstande IX finden wir die Paare 4—5, 7—8, 9—10, 12—13, 15—16, 21—22. Zwischen 7—8 und 9—10 steht kein Wickel, zwischen allen übrigen steht der Regel entsprechend einer, in einem Falle finden wir ebenfalls deren vier.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1888.

Im vergangenen Halbjahr fuhr ich fort, die senkrechten Abstände der Wickel bei allen Alpinia-blütenständen zu messen. Ich besitze jetzt Abbildungen von 152 Blütenständen, auf denen genau sowohl die senkrechten, wie die Winkelabstände der Wickel eingetragen sind. Bei dreien davon ist die Stellung der Wickel so unregelmässig, dass ich keine Regel entdecken konnte, der sie folgte, bei 6 Blütenständen stehen die Wickel in abwechselnden dreizähligen Quirlen,

1) Siehe Anmerkung auf der nächsten Seite.

bei drei anderen bilden sie (in einem Theil des Blütenstandes) eine doppelte Spirale, bei allen übrigen eine einfache Spirale. Bei diesen letzteren gehören die Winkelabstände zu der Reihe $1/2 + 1/1 + 1/1 \ldots$ („sistema fillotassico principale" nach Delpino) oder zur Reihe $1/3 + 1/1 + 1/1 \ldots$ („sistema capofila di seconda riga" Delpino), doch ist die erstere Reihe weit häufiger vertreten, wie man aus der folgenden Uebersicht ersieht:

Blütenstände von Alpinia, untersucht während des Jahres 1888.

				Zahl
Spiralige Anordnung	Reihe: $1/2 + 1/1 \ldots$ (120)	Einfache Spirale: 119	$2/5$	22
			$3/8$	6
			$5/13$	89
			$8/21$	2
		Doppelte Spirale		1
	Reihe: $1/3 + 1/1 \ldots$ (23)	Einfache Spirale: 22	$2/7$	21
			$5/18$	1
		Doppelte Spirale		1
Wechselnde Quirle				6
Unbestimmbare				3
				152

Ich will nun einige ausgewählte Figuren aus den 121 dieses Halbjahres besprechen[1]. Die senkrechten Abstände sind in natürlicher Grösse wiedergegeben, die Breite ist vergrössert.

Bei No. 1 ist die die Wickel verbindende Spirale von seltenster Regelmässigkeit; sie wechselt weder Richtung noch Abstand ($5/18$) vom ersten bis zum letzten Wickel, auch sind keine Wickelpaare gleicher Höhe vorhanden, welche den regelmässigen Anstieg stören. Unter den 152 Blütenständen dieses Jahres fand ich nur noch eine von solcher Regelmässigkeit, und diese beiden blühten beinahe am selben Tage (24. und 25. Sept.) auf.

Die No. 2 und 3 gehören zu einer Gruppe von 9 Blütenständen, bei denen ebenfalls weder die Richtung der Spirale, noch der Winkelabstand wechselt, die Regelmässigkeit aber durch Paare von Wickeln unterbrochen ist, die auf gleicher oder annähernd gleicher Höhe stehen. Zur selben Reihe gehört No. 24 (vgl. Fig. 166).

Die Blütenstände der No. 4 und 5 sind im Ganzen denen der No. 1, 2, 3 sehr ähnlich, nur beginnt hier die spiralige Anordnung erst vom zweiten Wickel. Bis zu diesem setzt sich die zweizeilige Stellung der Stengelblätter fort; der zweite Wickel steht demnach gerade gegenüber dem ersten, genau so, wie das letzte Stengelblatt.

Bei den Blütenständen No. 5 und 35 reicht die zweizeilige Stellung bis zum dritten Wickel, welcher genau über dem ersten und gegenüber dem zweiten steht.

1) Die zahlreichen Figuren sind nicht erhalten. Dennoch ist der Text aufgenommen, soweit er auch ohne die Figuren vollkommen verständlich ist. Zur Erläuterung sei ferner auf die in Briefen an Prof. Ludwig mitgeteilten Blütenstandszeichnungen Fig. 162—168, 205—207, 209 verwiesen, welche teilweise wahrscheinlich den diesem Berichte beigegebenen entnommen sind.

Von dem dritten Wickel beginnt eine weder in der Richtung noch im Winkelabstand unterbrochene Spirale.

Auch bei den No. 10, 11 und 13 beginnt der regelrechte Winkelabstand erst bei dem dritten Wickel und der zweite Wickel steht gegenüber dem ersten, wie bei den No. 4—6; aber der Abstand vom zweiten zum dritten Wickel ist kleiner als der normale, nemlich $^{3}/_{10}$ anstatt $^{2}/_{5}$ bei No. 10 und 11 und $^{3}/_{14}$ anstatt $^{2}/_{7}$ bei No. 13.

In allen bisher besprochenen Fällen, und auch bei No. 29 kann man ohne Aenderung der Richtung und ohne Zwischenräume von mehr als dem halben Umfange von dem ersten bis zum letzten Wickel gelangen; dies ist indessen nur etwa bei dem vierten Theile aller Blütenstände möglich, bei allen anderen findet man zwei oder auch mehr Richtungsänderungen. Ein einziger Wechsel der Richtung fand sich bei 83 von 152 Blütenständen dieses Jahres, und zwar 7 mal beim zweiten Wickel, 1 mal beim dritten, 69 mal beim vierten, 5 mal beim fünften und 1 mal beim sechsten. In den 7 Fällen, wo die Richtung beim zweiten Wickel wechselte, war der Winkelabstand (die Divergenz) dieselbe vom ersten bis zum letzten Wickel, aber der dritte stand über dem ersten, so als ob beide Stengelblätter wären. Wenn der Wechsel der Richtung beim vierten Wickel stattfindet, so stehen dieser und der fünfte beinahe immer genau oder annähernd in gleicher Höhe, entweder einander gegenüber (d. h. mit einem Abstand von $^{1}/_{2}$), oder mit dem für den betreffenden Blütenstand zutreffenden Abstande, oder auch in seltenen Fällen mit einem zwischen den beiden vorigen liegenden Abstand, wie beim Blütenstande 14 mit $^{11}/_{26}$ (d. h. also zwischen $^{5}/_{13}$ und $^{1}/_{2}$). Nicht in derselben Höhe befinden sich die Blütenstände 4 und 5 bei den No. 22, 23 und 25. Bei No. 30 findet der Wechsel der Richtung beim 5ten Wickel statt. Beispiele für zweimaligen Wechsel bieten die No. 21 (Wechsel beim 2ten und 4ten Wickel), 27 (beim 3ten und 5ten), 28 (beim 4ten und 7ten) und 18 (beim 4ten und 8ten); dreimaliger Wechsel (beim 2ten, 3ten und 5ten Wickel) zeigt No. 26.

Alle diese und andere so häufig zu beobachtende Unregelmässigkeiten am Grunde des Blütenstandes scheinen auf eine Art Kampf zwischen der zweizeiligen Stellung der Stengelblätter und der Spiralstellung der Wickel hinzudeuten.

Selten sind die Blütenstände, bei denen die in gleicher oder annähernd gleicher Höhe stehenden Wickelpaare gar nicht vorkommen, und wo sie vorkommen, da sind sie, wie ich schon in meinem vorigen Berichte zeigte, gewöhnlich durch einen oder durch vier Wickel von einander getrennt und bilden eine Art Wendeltreppe (No. 6, 10, 20, 23). Nun kommt es häufig vor, dass von zwei benachbarten Paaren das vorhergehende sich nicht nur bis zur Höhe des folgenden erhebt, sondern sogar noch darüber hinausgeht, oder mit anderen Worten, dass die Schraubenlinie, welche die Paare verbindet, an solchen Stellen nicht nur auf gleicher Höhe bleibt, sondern sogar absteigt. In den Figuren habe ich zahlreiche Beispiele dieser merkwürdigen Unregelmässigkeit dargestellt. So findet sich

bei No.								
bei No. 8	der	9te	Wickel	über	dem	10ten	Wickel	
12	„	3te	„	„	„	4ten	„	und
	„	12te	„	„	„	13ten	„	
15. u. 22	„	12te	„	„	„	13ten	„	

bei No. 24 der 6te Wickel über dem 7ten Wickel
25 „ 18te „ „ „ 19ten „
28 „ 8te „ „ „ 9ten „
29 „ 8te „ „ „ 9ten „ und
„ 11te „ „ „ 12ten „
30 „ 11te „ „ „ 12ten „

und endlich findet man bei No. 31 sogar 5 von solchen Paaren mit verkehrter Höhenlage, nemlich 12—13, 15—16, 24—25, 27—28, 30—31.

Man ersieht aus den Figuren, dass, abgesehen von diesen Abweichungen in der Höhe, die Schraubenlinie in allen jenen Fällen mit vollkommener Regelmässigkeit ohne Wechsel der Richtung oder des Winkelabstandes verläuft. Wollte man aber die Wickel nach ihrer Höhenfolge mit einander verbinden, so würde eine ganz unregelmässige Anordnung herauskommen. So würde man bei den Blütenständen 15 und 22 einen Wechsel der Richtung beim 11ten und 14ten Wickel haben und ungewöhnliche Winkelabstände (beim ersteren $^{3}/_{7}$ anstatt $^{2}/_{7}$, beim letzteren $^{3}/_{13}$ anstatt $^{5}/_{13}$), zwischen dem 11ten, 12ten sowie zwischen dem 13ten und 14ten Wickel. Beim Blütenstande 29 hätten wir 4 mal Richtungsänderung (bei den Wickeln 7, 13, 19 und 22) und 6 mal den ungewöhnlichen Abstand $^{3}/_{7}$. — Jene Wickelpaare gleicher Höhe im Allgemeinen und besonders diejenigen von verkehrter Höhe sind viel häufiger, wenn der Abstand $^{2}/_{7}$ oder $^{5}/_{18}$ ist, als wenn er $^{2}/_{5}$, $^{3}/_{8}$, $^{5}/_{13}$ oder $^{8}/_{21}$ beträgt, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

Abstand	Zahl der Blütenstände	Blütenstände		Zahl der Paare	verkehrte Höhe
		ohne Paare	mit Paaren		
$^{2}/_{5}$ u. s. w.	119	8	111	402	12
$^{2}/_{7}$ u. s. w.	22	0	22	143	25

Es sind also verhältnissmässig mehr als 4 mal weniger häufig die Paare im Allgemeinen, und mehr als 20 mal weniger häufig die versetzten Paare bei den Blütenständen mit der Divergenz $^{2}/_{5}$ u. s. w., als bei denen mit $^{2}/_{7}$ u. s. w. Bei den letzteren Blütenständen (mit Abstand $^{2}/_{7}$) hatten 15 mal annähernd dieselbe Höhe die Wickel 12 und 13, und in 10 dieser 15 Fälle befand sich der 12te Wickel über der Höhe des 13ten; dagegen waren bei den 14 Paaren, welche durch die Wickel 4 und 5 gebildet wurden, nicht ein einziges Mal die Höhen verschoben. Ich weiss nicht, auf welche Ursache man bei den Blütenständen mit $^{2}/_{7}$ Abstand die eigenthümliche Neigung zur Bildung verschobener Paare aus den Wickeln 12 und 13 zurückführen könnte.

Die Fig. 32 [1]) stellt den Theil eines Blütenstandes vom 21ten bis 33ten Wickel dar. Die Divergenz beträgt $^{2}/_{7}$; hier sind die Wickel 28 und 29 nicht nur auf gleicher Höhe, sondern auch so nahe bei einander, dass sie beinahe in einen zusammenfliessen. Ich erinnerte mich, dass ich schon einmal (Blütenstand X) fast verwachsene Wickel sah, und als ich die beiden Abbildungen verglich, fand ich,

1) Nicht erhalten.

dass auch in jenem Falle die Divergenz $^2/_7$ war und dass es sich um die Wickel 28 und 29 handelte. Es war eine ganz auffallende Uebereinstimmung.

Am 29. October hatte ich wieder einmal eine jener äusserst seltenen ersten zweimännigen vierzähligen Blumen gefunden, wie ich sie bis dahin nur ein einziges Mal beobachtete. Wie alle ersten zweimännigen Blumen, so besass auch diese zwei Vorblätter.

Von allen Blütenständen die merkwürdigsten sind die in den Fig. 205 und 206[1]) dargestellten. Die 13 letzten Wickel des ersteren stehen in einer vollkommen regelmässigen Schraubenlinie mit $^2/_5$ Abstand, die 15 letzten Wickel der anderen in einer Schraubenlinie mit $^2/_7$; sie zeigen einige wenige Unregelmässigkeiten. Der untere Theil beider Blütenstände zeigte aber, als ich die Wickel in der Reihenfolge ihrer Höhenanordnung verbunden hatte, ein derart unregelmässiges Bild mit so viel Wechsel in Richtung und Abstand, dass ich schon im Begriff war, den Fall als unlösbar aufzugeben, als ich endlich nach vielstündigem vergeblichen Bemühen das äusserst einfache Gesetz fand, welches die scheinbar labyrinthische Anordnung der Wickel dieses Blütenstandes bestimmte. Bei dem 2ten bezw. 5ten Wickel theilt sich die Spirale in zwei genau einander entgegengesetzte, welche nun beide jede ohne Wechsel der Richtung und des Abstandes aufsteigen und sich weiter oben in eine einzige wieder vereinigen. Die Divergenz dieser beiden Schraubenlinien beträgt $^1/_5$ bei Fig. 205 und $^2/_7$ bei Fig. 206. Besonders erschwerend für die Erkenntniss einer so eigenartigen Anordnung der Wickel war der Umstand, dass sich die entsprechenden und einander gegenüberstehenden Wickel der beiden Spiralen sehr häufig in ganz verschiedener Höhe befanden, bald die Wickel der einen Schraubenlinie höher als die der anderen und dann wieder umgekehrt.

Ich weiss nicht sicher, ob eine ähnliche Gabelung der Blattreihen-Schraubenlinie (phyllotaktische Spirale) schon einmal beobachtet worden ist.

Der Blütenstand der No. 35 ist dadurch bemerkenswerth, dass er auf den ersten Blick dreizählige abwechselnde Quirle darzustellen scheint; dies rührt davon her, dass vom 6ten bis 24sten Wickel zwei kürzere senkrechte Abstände mit einem viel längeren abwechseln, und dass sich auf diese Weise immer drei Wickel (6ter bis 8ter, 9ter bis 11ter, 12ter bis 14ter) in wenig von einander verschiedener Höhe befinden, dabei von den drei vorhergehenden durch einen grösseren Zwischenraum getrennt sind, wie von den drei folgenden.

Es sind nicht wirkliche Quirle; denn die Winkelabstände der falschen Quirle sind ungleich ($^1/_5$, $^2/_5$, $^2/_5$), während sie doch gleich ($^1/_3$) sein müssten; ebenso wenig stehen die Wickel des 3ten, 5ten u. s. w. Quirls genau über denen des ersten. Es sind nicht 6, sondern 13 senkrechte Reihen von Wickeln vorhanden, deren Stellung nicht quirlig, sondern schraubenförmig ist, und zwar mit der Divergenz von $^5/_{13}$. Der Unterschied zwischen scheinbaren und wirklichen Quirlen wird noch deutlicher, wenn man die No. 35 mit den drei folgenden vergleicht, welche echte dreizählige Quirle zeigen, die nicht auf eine regelmässige Schraube rückführbar sind (No. 36 a, 37 a und 38 a). Die Quirlstellung ist noch vollkommener bei dem Blütenstande 38; nur die beiden ersten Wickel setzen die zweizeilige Stellung der Stengelblätter fort (wie es auch für die Blütenstände 36 und 37 zutrifft), während der ganze übrige Blütenstand von Quirlen dreier Wickel gleichen Abstandes besetzt ist, die regelmässig abwechseln.

---

1) Nicht erhalten.

Beim Blütenstand 37 ist die Regelmässigkeit der Quirle nur durch einen überzähligen Wickel gestört, der zwischen dem 6ten und 7ten Quirl eingeschoben ist. Ein ähnlicher eingeschobener Wickel findet sich auch beim Blütenstande 36 zwischen dem 4ten und 5ten Quirl, und ausserdem sind die sieben letzten Wickel in Schraubenlinie mit $^2/_5$ Abstand angeordnet. So sind in diesem Blütenstande drei Blattstellungsordnungen vereinigt, die zweizählige am Grunde, die quirlige in der Mitte und die schraubenförmige an der Spitze. Die beiden letzteren Anordnungen, hier an ein und demselben Blütenstande vereinigt, pflegen bei einer anderen Gattung derselben Familie verschiedene Arten zu kennzeichnen und sind dort von grosser Bedeutung für die Befruchtung; bei Hedychium coronarium und anderen Arten, die von Sphingiden befruchtet werden, ist die Anordnung der Wickel schraubenförmig, Hedychium coccineum aber, dessen Pollen durch die Flügel von Tagschmetterlingen von Blume zu Blume gebracht wird, hat abwechselnde dreizählige Quirle.

Ich bemerkte schon, dass die zwei einzigen Blütenstände mit einer vollkommenen Schraubenanordnung (ohne Wechsel der Richtung und des Wickelabstandes und ohne Wickelpaare gleicher Höhe) zur gleichen Zeit aufblühten, am 24. und 25. September; dasselbe traf für die beiden Blütenstände mit doppelter Schraubenlinie zu, die am 29. und 30. October erblühten; von sechs Blütenständen mit dreizähligen abwechselnden Quirlen blühten drei im Monat December 1887 auf und drei am 4. und 6. October 1888. Es sind dies wieder bemerkenswerthe Beispiele für das von mir schon wiederholt bemerkte g l e i c h z e i t i g e Erscheinen von sehr seltenen Unregelmässigkeiten oder Eigenthümlichkeiten bei verschiedenen Blütenständen derselben Pflanze oder bei verschiedenen Pflanzen derselben Art.

Die Mannichfaltigkeit der Unregelmässigkeiten an den Alpiniablumen scheint unerschöpflich; auch diesmal erschienen wieder sehr viele bisher nicht beobachtete, besonders in den Monaten October und November, die auch in den Vorjahren die meisten Anomalien hervorbrachten. Ich beschränke mich auf die Mittheilung von Diagrammen der bemerkenswerthesten.

Das Diagramm 1 (Fig. 217) zeigt eine zweite dreimännige, vollkommen regelmässige Blume. Ich fand zwei solche, eine am 1/11 und eine am 22/12.

Bei der Blume der Fig. 2 ist ein Fach des Ovariums bedeutend kleiner als die anderen beiden; die beiden Blumenblätter, welche zu beiden Seiten dieses kleinen Faches liegen, sind zu einem verwachsen, und dasselbe trifft für die entsprechenden beiden Staubfäden zu.

Sehr ähnlich dieser ist die am 10. November beobachtete Blume des Diagramms 3, die sich nur dadurch unterscheidet, dass die beiden verwachsenen Staubfäden nur 3 anstatt 4 pollentragende Fächer besitzen. Bei der Blume des Diagramms 4 verschwindet das kleine Fruchtknotenfach der vorhergehenden vollständig und auf den ersten Blick scheint die Blume vollständig zweizählig; indessen bemerkt man, dass das hintere Blumenblatt aus der Verwachsung zweier entstanden ist, und die drei Fächer des Staubfadens lassen vermuthen, dass ebenso der anscheinend einfache Staubfaden aus der Verschmelzung zweier hervorging.

Es beweist aber das Diagramm 5, dass nicht immer das Vorhandensein von drei Staubfadenfächern einen Beweis für die Verwachsung zweier von den drei inneren Staubblättern liefert; denn bei dieser Blume ist eine dreifächerige Anthere vorhanden, während ausserdem die beiden anderen inneren Staubblätter vorhanden sind und die Lippe bilden. Es ist vielmehr ein Fall von „dédoublement", von dem ich beim fruchtbaren Staubfaden andere unzweideutige Beispiele gesehen habe. In diesen Fällen geht vom Grunde des Staubfadens ein Fortsatz aus, der manchmal schlank ist und an einen unfruchtbaren Staubfaden erinnert, manchmal breit blumenblattartig gebildet ist. Da ich vom „dédoublement" spreche, will ich hinzufügen, dass ein solches in den normalen Blumen bei den äusseren zahnförmigen Staubblättern nicht selten vorkommt. Das Diagramm 6 zeigt eine dreizählige Blume, das Diagramm 7 eine zweizählige, bei denen „dédoublement" an einem der äusseren Staubblätter vorkommt, indem ein Theil der betreffenden Staubblätter zahnförmig, der andere als Staubfaden mit einfächeriger Anthere ausgebildet ist. Bei Fig. 6 sind die beiden Blätter, welche die Lippe bilden, von einander getrennt, und zwischen ihnen erscheint der Zahn, der bei den regelmässigen Blumen unterdrückt ist.

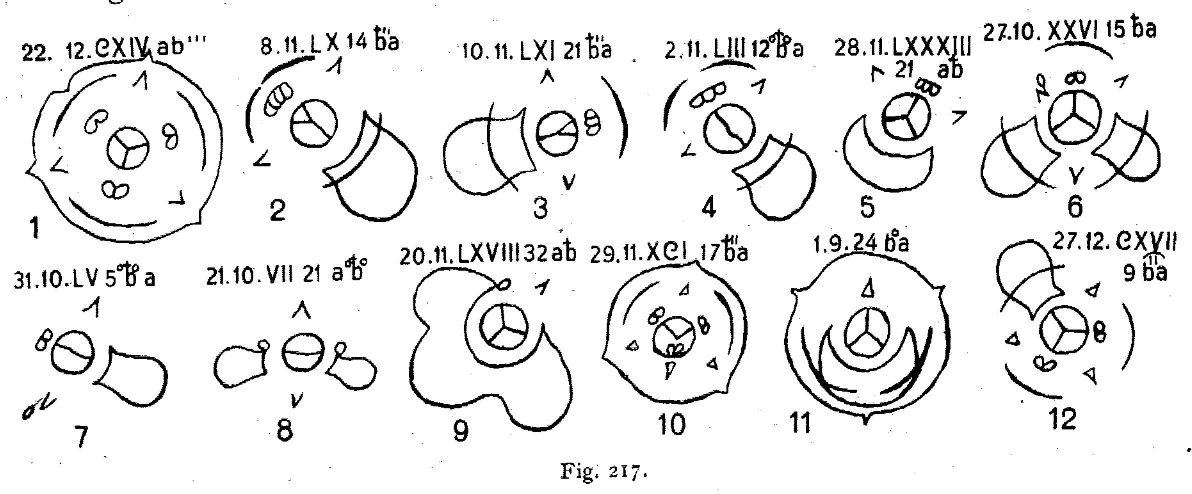


Fig. 217.

Recht merkwürdig ist die zweizählige zweimännige Blume, deren Diagramm Fig. 8 darstellt. Beide inneren Staubblätter haben je ein pollenbringendes Fach, ihre vordere Hälfte ist aber lippenförmig gebildet, und noch merkwürdiger ist die dreizählige einmännige Blume des Diagramms 9, bei der der fruchtbare Staubfaden nur ein Pollenfach besitzt, während seine vordere Hälfte lippenförmig gebildet und mit der tief zweispaltigen Lippe zusammengewachsen ist. Wenn in manchen Fällen die äusseren zahnförmigen Staminodien sich in fruchtbare Staubfäden verwandeln können (wie bei den Diagrammen 6 und 7), so kommt in anderen Fällen das Gegentheil vor, und eins der inneren Staubblätter bildet sich zahnförmig aus, wie wir in den Diagrammen 10 und 11 sehen. Die Blume des Diagrammes 10 könnte auf den ersten Blick als zweizählig zweimännig gelten und hätte dann in Folge von „dédoublement" drei vordere Zähne anstatt eines. Bei genauer Untersuchung bemerkt man aber, 1) dass der Fruchtknoten nicht zwei Fächer hat, sondern von drei Fruchtblättern gebildet ist, denn ausser den zwei mittleren Placenten ist in dem vorderen etwas grösseren Fach noch eine dritte am Umfang

vorhanden; 2) dass von den drei vorderen Zähnen der mittlere, trotzdem er dieselbe Gestalt, Grösse und Farbe hat, wie die seitlichen, nicht demselben Kreise angehört, sondern sich näher der Mitte der Blume befindet und genau gegenüber der Wandplacenta des Ovariums; er stellt demnach das dritte innere Staubblatt dar und die Blume würde vollkommen dreizählig sein, wenn nicht das diesem zahnförmigen Staubfaden entsprechende Blumenblatt fehlte. Dies Fehlen eines der Blumenblätter ist übrigens sehr häufig, besonders bei solchen Blumen, bei denen ebenfalls häufig der fruchtbare Staubfaden durch ein zahnförmiges Staminodium ersetzt ist, während die äusseren zahnförmigen Staminodien fehlen, was man leicht an der Stellung der Theilwände des Ovariums erkennt (Fig. 11). Das letzte Diagramm 12 stellt eine dreizählige zweimännige Blume dar, bei der das einzig Bemerkenswerthe die verkehrte Stellung ist; die Lippe ist nemlich nach oben (oder hinten), die fruchtbaren Staubfäden sind nach unten (oder vorn) gedreht, während das Umgekehrte fast für alle Blumen zutrifft, wie unregelmässig sie übrigens ausgebildet sein mögen. Nur äusserst selten beobachtete ich Aehnliches und zwar nur bei zweiten Blumen, die ebenso wie Fig. 12 zwei Stützblätter anstatt eines besassen.

Aus dem Relatorio: Januar—Juni 1889.

Alpinia. Schon in den vergangenen Jahren beobachtete ich, wie ich in meinem letzten Bericht ausführte, dass die Blumen von Alpinia in den Monaten October und November nicht nur eine grössere Zahl, sondern auch eine grössere Mannichfaltigkeit an Unregelmässigkeiten zeigten, als zu anderen Zeiten des Jahres. Die Beobachtungen des letzten Jahres bestätigen das. Die Zahl der Unregelmässigkeiten ist so überwältigend, dass nicht der geringste Zweifel mehr über den Einfluss walten kann, den auch bei dieser Pflanze die Jahreszeit auf die teratologischen Erscheinungen ausübt. Es blühten in meinem Garten vom 24. Juli 1888 bis zum 5. März des laufenden Jahres 173 Blütenstände von Alpinia und später noch zwei ausser der Zeit. Nach der Zeit des Aufblühens will ich die 173 Blütenstände in 7 Gruppen theilen:

1. Gruppe	4 Blütenstände,	Beginn d. Blüte 24/7 —16/8,	Ende d. Blüte	13/9 —20/9
2. „	19 „	„ „ „ 4/9 —30/9,	„ „ „	6/10— 4/11
3. „	41 „	„ „ „ 2/10—17/10,	„ „ „	31/10—12/11
4. „	13 „	„ „ „ 24/10—31/10,	„ „ „	14/11—28/11
5. „	36 „	„ „ „ 1/11—28/11,	„ „ „	21/11—23/12
6. „	26 „	„ „ „ 4/12—31/12,	„ „ „	26/12—25/1
7. „	34 „	„ „ „ 1/1 — 5/2,	„ „ „	27/1 — 5/3

Bei den ersten beiden Gruppen war nur ein Blütenstand ohne unregelmässige Blumen; bei der dritten 1 unter 41, bei der vierten keiner, bei der fünften waren es 3 unter 36, bei der sechsten 11 unter 26 und bei der siebenten 22 unter 34. Es ist dabei zu bemerken, dass ich als unregelmässige Blumen nicht gezählt habe die zweimännigen zweiten und vierten Blumen, welche eine fast regelrechte Erscheinung sind, dann auch nicht die regelmässigen Endblumen, die auch bei manchen anderen Zingiberaceen häufig vorkommen.

Die folgende Tafel gibt für die 7 Gruppen an:
die Zahl der Blütenstände (Blst.),
die Zahl der Wickel (W.),
die Zahl der unregelmässigen Blumen (u. Bl.),
die Zahl der ohnmännigen Blumen (o. Bl.),
die Zahl der zweiten Blumen mit zwei Stützblättern (b̮̄),
die Zahl der Endblumen (E.).

	Blst.	W.	u. Bl.	o. Bl.	b̮̄	E.
I	4	111	13	5	1	1
II	19	519	147	47	30	3
III	41	1155	291	93	71	11
IV	13	417	59	23	10	2
V	36	1168	101	23	9	3
VI	26	929	34	10	3	1
VII	34	1245	18	2	1	0
Sa.	173	5544	663	203	125	21

Es fanden sich nun im Durchschnitt

27—28	Wickel	am	Blütenstande	bei	den 3 ersten Gruppen,
32	„	„	„	„	der 4ten und 5ten Gruppe,
36	„	„	„	„	der 6ten Gruppe,
37	„	„	„	„	der 7ten Gruppe.

Die Blütenstände wurden also immer reicher an Wickeln und noch mehr an Blumen; so fand sich bei den vier ersten Gruppen kaum ein Wickel mit mehr als drei Blumen, nur zwei 4te Blumen erschienen an ebensoviel Blütenständen der 2ten Gruppe und eine einzige bei der 3ten; dagegen waren schon in der 5ten Gruppe 42 vierte Blumen an 10 Blütenständen, bei der 6ten 164 an 19 Blütenständen, endlich 332 an 29 Blütenständen der 7ten Gruppe, bei der vierte Blumen nur an 5 Blütenständen fehlten. Bei dieser Gruppe kamen aber sogar 2 Blütenstände vor, deren einer 11, der andere 9 Wickel mit fünften Blumen aufwiesen. Der reichste Blütenstand der 2ten Gruppe hatte 82 Blumen, der reichste der 7ten dagegen 175, mehr als die doppelte Zahl; und trotz dieser grösseren Zahl von Blumen kamen an den 34 Blütenständen dieser Gruppe nur 18 unregelmässige Blumen vor, 147 aber bei den 19 Blütenständen der 2ten Gruppe. Dazu kommt, dass in den Monaten October und November die allerseltsamsten Unregelmässigkeiten in Menge erschienen, wie ich solche in meinem letzten Berichte beschrieb, während bei der 7ten Gruppe beinahe alle Unregelmässigkeiten sehr unbedeutender Art waren, und sich zum grössten Theil auf eine mehr oder weniger tiefe Spaltung der Lippe beschränkten.

Bei der ersten Gruppe kam, wie man der obenstehenden Tafel entnimmt,

eine unregelmässige Blume		auf	8,5	Wickel,
bei der zweiten	eine	auf	3,5	„
„ „ dritten	„	„	4	„
„ „ vierten	„	„	7	„
„ „ fünften	„	„	11,6	„
„ „ sechsten	„	„	27,3	„
„ „ siebenten	„	„	69,2!	„

Es verdient noch Erwähnung, dass bei dieser letzten 7ten Gruppe 8 von 18 unregelmässigen Blumen vierte, 1 eine dritte und nur 9 zweite Blumen waren, während bei allen früheren Gruppen beinahe alle Unregelmässigkeiten bei zweiten Blumen sich fanden (nur in der 2ten Gruppe 2 zweite und 1 dritte, in der 3ten Gruppe 9 dritte und 1 vierte, in der 4ten 3 dritte, in der 5ten 4 und in der 6ten ebensoviel vierte; die dritten unregelmässigen Blumen waren beinahe alle ohnmännig). Der Unterschied der 7ten Gruppe von den vorhergehenden wird noch grösser, wenn wir nur die zweiten Blumen vergleichen, wo beispielsweise in der 2ten Gruppe 144 zweite unregelmässige Blumen an 519 Wickeln, in der 7ten aber nur 9 an 1245 vorkamen.

Fünf Tage nach der letzten Blüte der 7ten Gruppe öffnete sich die erste eines Blütenstandes, der ohne Gefährten vom 10. März bis 21. April blühte. In den Blumen stimmte er mit der 7ten Gruppe überein, brachte an seinen 27 Wickeln nur eine unregelmässige Blume, und zwar eine vierte mit gespaltener Lippe, aber er war sehr auffallend durch seine Hüllblätter (Bracteen). Nach der allgemeinen Regel sind nur die zwei oder drei ersten Wickel mit Hüllblättern versehen, welche den ganzen Blütenstand einschliessen, und sie fallen beim Aufblühen der ersten Blumen ab. Gleichzeitig fällt manchmal auch das letzte Stengelblatt, welches sich von den übrigen durch eine sehr kleine Spreite unterscheidet. Es ist diese erheblich kleinere Spreite des jüngsten Blattes das erste Anzeichen des kommenden Blütenstandes. Nun fand sich bei dem in Rede stehenden Blütenstande anstatt eines eine erhebliche Zahl von Blättern mit verkümmerter Spreite. Während die regelrechte Länge der Spreite etwa zwei Spannen beträgt, mass sie hier bei neun dem Blütenstande vorangehenden Blättern nur 215, 190, 115, 75, 60, 60, 56, 53 und 51 mm. Statt eines fielen hier drei Blätter beim Aufblühen der Blumen ab. Anstatt zwei oder drei hatten hier sechs Wickel ein verkümmertes Stützblatt. Die Länge der Scheide dieser sechs Stützblätter betrug 97, 93, 83, 77, 65 und 15 mm; das erste hatte eine Spreite von 27 mm Länge und 6 mm Breite, bei den drei folgenden war die Spreite zu einer schmalen Spitze von 14, 7 und 4 mm Länge zusammengeschrumpft, bei den zwei letzten fehlte sie. Ausserdem hatten alle übrigen Wickel kleine schuppenförmige Stützblätter von etwa 1 mm Länge und Breite; nur von dem 23. Wickel bis zur Spitze erreichten sie etwa 4 mm Länge. Beinahe alle diese Stützblätter blieben auch in welkem Zustande bis zum Abblühen der letzten Blumen sitzen. Es handelt sich um einen bemerkenswerthen Fall von Atavismus; denn bei fast allen anderen Zingiberaceen (Costus, Renealmia, Zingiber, Curcuma, Hedychium, Kaempferia u. s. w.) sind alle Wickel des Blütenstandes mit Stützblättern versehen, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass solche auch bei den Vorfahren von Alpinia vorhanden waren.

Unter den im laufenden Jahre untersuchten Blumen war nur eine der Erwähnung werth; es ist eine jener äusserst seltenen vierzähligen zweimännigen ersten Blumen. Sie stand am 3ten Wickel des betreffenden Blütenstandes und war, wie in allen solchen bisher beobachteten Fällen, mit zwei Stützblättern versehen. Sie war beinahe vollkommen regelmässig. Nur eins der zwei zahnförmigen Staminodien war nicht einfach, sondern zweispaltig. In demselben Wickel erschienen später 2 zweite, 2 dritte und 2 vierte Blumen, von denen die 2 dritten und eine der vierten Blumen zweimännig waren.

Sehr bemerkenswerth war im letzten Sommer die gesteigerte Zahl von zweimännigen dritten Blumen. Im Jahre 1886 fand ich unter mehr als 100 dritten Blumen eine einzige zweimännige. 1887 waren es 10 unter 835, im ersten Halbjahr 1888 aber 17 unter 615. Gleicherweise fand ich nur 23 zweimännige unter 1486 dritten Blumen an den Blütenständen, welche zwischen dem 24. Juli und 28. November 1888 aufblühten (Gruppe I—V), dagegen stieg bei denen, die vom 4. December 1888 bis 5. Februar 1889 aufblühten, die Zahl zweimänniger dritter Blumen auf 64 unter 1588 (Gruppe VI und VII). Unter diesen letzteren Blütenständen waren sogar einige, welche die gleiche oder eine höhere Zahl dritter wie zweiter zweimänniger Blumen besassen. Ich gebe einige Beispiele:

	Zweite Blumen		Dritte Blumen		
	Gesammtzahl	Zweimännige	Gesammtzahl	Zweimännige	
(I)	41	2	37	3	29/1—3/3
	34	4	26	4	30/12—22/1
	37	2	31	3	29/12—19/1
	46	1	43	7	28/1—5/3
	36	1	29	8	1/2—4/3

Während ferner in den Vorjahren die zweimännigen unter den zweiten Blumen ebenso häufig zu sein pflegten, wie sie spärlich unter den dritten auftraten, so waren sie bei dem letzten dieser Blütenstände achtmal so häufig bei den letzteren, als bei den ersteren, oder in Beziehung auf die Gesammtzahl der Blumen sogar 11mal so häufig. Es schien also eine gewisse Wechselbeziehung zwischen der Zweimännigkeit der zweiten und dritten Blumen zu bestehen. Ich verschiebe indessen die Erörterung der Umstände, welche nach meiner Meinung die Zweimännigkeit der dritten Blumen begünstigen und die erwähnten Wechselbeziehungen verursachen mögen, auf ein anderes Mal, wenn diese Verhältnisse noch durch neue Beobachtungen sichergestellt sein werden.

Aus dem Relatorio: Juli—December 1889.

Alpinia. Von Jahr zu Jahr wächst das Rhizom der Alpinia in meinem Garten und dementsprechend vergrössert sich die Zahl der Blütenstände, welche es jährlich hervorbringt. In diesem Jahre war die Menge der Blütenstände derart, dass es unmöglich wurde, von Tag zu Tag alle ihre Blumen zu untersuchen. Ich beschränkte mich daher im vergangenen Halbjahr auf 150 Blütenstände, und selbst so beanspruchten sie während einiger Wochen, wo mehr als 100 gleichzeitig in Blüte standen, all meine Zeit von Tagesanbruch bis zum Abend und manchmal bis Mitternacht. Die unregelmässigen Blumen waren ausserordentlich zahlreich, ihre Anzahl stieg über 1000, ohne die Endblumen und ohne die dreizählig zweimännigen, welche nicht ausserdem noch andere Unregelmässigkeiten aufwiesen. Wie in den Vorjahren war die Zahl der unregelmässigen Blumen sowohl zu Anfang wie gegen Ende des Halbjahres verhältnissmässig geringer, wie man aus der folgenden Tafel ersieht, in der die Blütenstände nach der Zeit des Aufblühens in 7 Gruppen getheilt sind.

Gruppe	Anfang des Aufblühens	Zahl der Blütenstände	Zahl der Blumen						Zahl der unregelmässigen Blumen	Zweizählige Blumen	Ohnmännige Blumen	2te Blumen mit zwei Stützblättern
			erste	zweite	dritte	vierte	End-blume	Im Ganzen				
I	16. 7.—23. 9.	6	153	117	49	.	1	320	22 = 7 %	1	7	2
II	1. 10.—21. 10.	19	469	209	97	.	2	777	140 = 18 %	34	57	48
III	23. 10.—31. 10.	39	1072	498	287	11	6	1874	293 = 16 %	107	111	55
IV	1. 11.— 8. 11.	28	861	544	332	28	6	1771	284 = 16 %	102	88	45
V	9. 11.—16. 11.	34	1063	727	500	29	7	2326	327 = 15 %	145	65	27
VI	17. 11.—23. 11.	13	396	267	161	1	2	827	99 = 12 %	28	29	18
VII	25. 11.— 9. 12.	11	354	248	161	16	1	780	42 = 5 %	5	7	3
		150	4368	2610	1587	85	25	8675	1207 = 14 %	422	364	198

Sehr zahlreich und sehr mannichfaltig gestaltet waren besonders in den Gruppen III—V die zweizähligen und die Zwischenformen zwischen zwei- und dreizähligen Blumen. Bei diesen Blumen ist die Zahl der Blütentheile verringert, und es ist nicht immer leicht, die morphologische Bedeutung der vorhandenen richtig zu erkennen. Während bei regelrechten Blumen die Staubfäden des äusseren Kreises zahnförmig sind, von denen des inneren Kreises einer fruchtbar ist, die beiden andern die Lippe bilden, so kann bei jenen unregelmässigen Blumen jedes der sechs Staubblätter jede der drei möglichen Formen annehmen, fruchtbar, blumenblattartig oder zahnförmig werden. So können Blumen, die auf den ersten Blick völlig einander gleichen, vom morphologischen Standpunkt aus äusserst verschieden aufzufassen sein. So zeigen zum Beispiel die drei in den Diagrammen (Fig. 218) neben einander dargestellten Blumen (vom 12., 14. und 15. November) auf den ersten Blick keinerlei Unterschied, alle haben dieselbe Zahl, Stellung und Form der Blumenblätter, des fruchtbaren Staubfadens, der Lippe und der zahnförmigen Staminodien. Wenn man aber einen Querschnitt durch den Fruchtknoten macht, erkennt man, dass sie ausserordentlich verschieden gebaut sind. Die erste (A) ist vollkommen dreizählig und es fehlt ihr kein Theil der regelmässigen Blume, nur das vordere Fruchtknotenfach ist sehr klein und nimmt nur $^1/_6$ anstatt $^1/_3$ des Fruchtknotens ein, und in Folge dessen ist die Lippe, obwohl sie aus zwei Staminodien entsteht, sehr schmal. Die beiden entsprechenden Blumenblätter sind zu einem verwachsen.

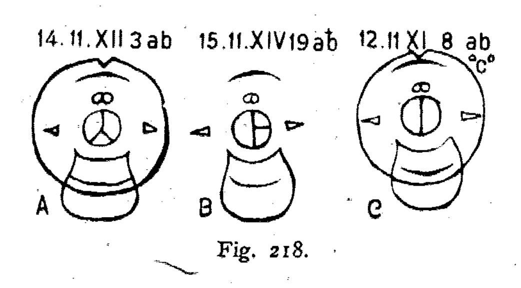


Fig. 218.

Bei der zweiten Blume (B) nimmt ein Fach die Hälfte des Fruchtknotens in Anspruch, die beiden anderen je ein Viertel. Genau über den Wänden des Fruchtknotens, und daher zum inneren Staubblattkreise gehörend, befinden sich der fruchtbare Staubfaden, die Lippe und eins der zahnförmigen Staminodien; von den äusseren Staminodien ist nur eins vorhanden über dem grossen Fruchtknotenfach, die beiden den anderen Fächern entsprechenden fehlen; auch fehlt ein Blumenblatt, welches sich unter dem zahnförmigen inneren Staminodium befinden müsste.

Die dritte Blume endlich (C) ist vollkommen zweizählig.

Das Fehlen eines der Blumenblätter, das man bei der zweiten dieser Blumen (B) beobachtet, war im vergangenen Halbjahr äusserst häufig, sogar bei Blumen, in welchen alle übrigen Theile in regelrechter Zahl vorhanden waren. Bei vielen dieser Fälle (Diagramm D, Fig. 219) hatte der entsprechende innere Staubfaden sich zum zahnförmigen Staminodium verwandelt, welches sich von den äusseren zahnförmigen Staminodien im allgemeinen dadurch unterschied, dass es der Mitte der Blume näher, länger und grader war; die äusseren waren mehr oder weniger gekrümmt. In manchen solchen Fällen (Diagramm E und F) fehlte gleichzeitig die entsprechende Scheidewand des Fruchtknotens.

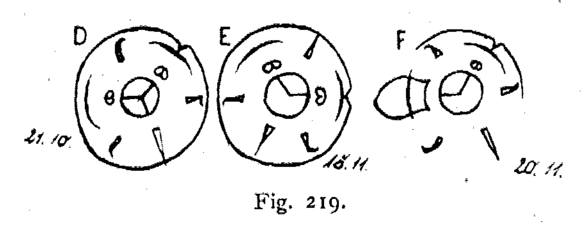


Fig. 219.

Die Verwandlung des dreifächerigen in den zweifächerigen Fruchtknoten kann, wie die Zwischenformen beweisen, auf zweierlei Art zu Stande kommen. 1) Es giebt eine Reihe von Zwischenformen, bei denen eins der Fächer (s. Fig. 220, Diagramm a) sich allmälig mehr und mehr bis zum vollständigen Verschwinden verkleinert. 2) Eine andere Reihe beginnt mit dem mehr oder weniger vollständigen Verschwinden einer der Theilwände des Fruchtknotens. Die beiden übrig bleibenden Wände bilden entweder noch, wie vorher, mit einander einen Winkel von 120°, oder dieser Winkel vergrössert sich allmälig, bis die beiden Wände in einer Ebene liegen. So verschwindet allmälig die Ungleichheit der beiden Fächer, und aus dem dreifächerigen ist der zweifächerige Fruchtknoten geworden.

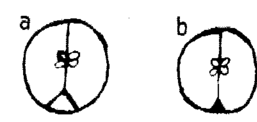


Fig. 220. a Ovarium mit einem schon sehr kleinen Fach ohne Eichen. b Ovarium, bei dem das eine Fach schon geschwunden ist, und als letzter Rest nur eine Verdickung der Wand übrig blieb.

Ich erwähne diese Abweichungen beim Fruchtknoten, welche weder grösser noch bemerkenswerther als die bei irgend anderen Blütentheilen beobachteten sind, weil ich bei etwa einem Dutzend Fruchtknoten eine der merkwürdigsten Unregelmässigkeiten gefunden habe[1]). Diese Fruchtknoten hatten zwei sehr ungleiche Fächer, und in dem jeweils grösseren befand sich ein unregelmässig gekrümmter Faden, der in etwas an die Fäden in den Stengeln von Olyra erinnerte (Ges. Schriften, S. 1154). In manchen Fällen erfüllte der Faden in unentwirrbarem Knäuel das Fach, so dass kaum Platz für wenige Eier blieb. Das eine Ende des Fadens ist im oberen Theil des Fruchtknotens befestigt, das andere ist frei und verbreitert sich zu einer kleinen mit Fasern besetzten Spreite. Der mikroskopische Bau des Fadens stimmt mit dem des Griffels überein, und in der That ist der Faden nichts anderes als der einem der drei Fruchtblätter entsprechende Griffeltheil. Die Thatsache wird dadurch bestätigt, dass der Griffel immer unvollständig ist, wenn der Fruchtknoten solchen Faden enthält. Anstatt walzenförmig, wie bei den regelrechten Blumen, ist der Griffel in diesen Fällen von einer Längsfurche durchzogen, die durch jenen Faden hätte gedeckt sein müssen. In einem solchen Falle, den ich am 12. December sah, waren auch die beiden ausserhalb des Fruchtknotens befindlichen Griffeltheile nicht bis zum Ende vereinigt; der

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 1164.

eine war kürzer, seine Endspreite schmaler nicht nur wie die des anderen freien Theiles, sondern auch wie die des im Fruchtknoten eingeschlossenen Fadens. Weder in Master's Teratologie noch in andern teratologischen Schriften, die mir zugänglich waren, wird eine ähnliche Unregelmässigkeit erwähnt.

Am 23. December beobachtete ich noch eine jener äusserst seltenen ersten vierzähligen zweimännigen Blumen, die ausserdem keinerlei Unregelmässigkeit aufwies. Bis jetzt sah ich fünf solche Blumen unter über 13000 in den vergangenen drei Jahren beobachteten ersten Blumen; vier erschienen zwischen 23. December und 2. Februar, eine am 13. September; vier standen am 2ten, eine am 3ten Wickel des betreffenden Blütenstandes; alle waren mit zwei Stützblättern versehen. Diese Doppelzahl der Stützblätter, sowie die Vermehrung aller Blütentheile führte auf die Vermuthung, dass die betreffenden Blumen aus der Verwachsung zweier benachbarter Blumen möchten entstanden sein, eine Unregelmässigkeit, die Maxwell Masters als „synanthia" bezeichnet. — Zur Stütze dieser Hypothese können zwei äusserst bemerkenswerthe Fälle von „synanthia" dienen, die ich im vergangenen Jahre beobachtete. Bei dem ersten dieser Fälle (Fig. 221), der am 4. October am 7ten Wickel eines Blütenstandes beobachtet wurde, fanden sich in regelrechter Zahl noch alle Theile zweier verschmolzener Blumen; nemlich zwei dreifächerige Fruchtknoten, zwei Griffel, eingeschlossen in die Antheren zweier fruchtbarer Staubfäden, zwei Lippen; vier zahnförmige Staminodien, sechs Blumen- und ebensoviele Kelchblätter. Auch war die Stellung der verschiedenen Theile zu einander annähernd regelrecht; nur von den beiden zahnförmigen Staminodien, welche sich zwischen den beiden Fruchtknoten hätten finden müssen, war das eine nach hinten, das andere nach vorn verschoben, und sie standen näher der Mitte der Blume, als die fruchtbaren Staubfäden und die Lippen. Unregelmässig war auch die Stellung des einzigen vorhandenen Stützblättchens, welches durch seine grosse Breite zwei zu einem verwachsene anzudeuten schien; anstatt seitlich befand es sich vorn vor der Blume. Wahrscheinlich hat eine entsprechende Verschiebung, wie bei den zahnförmigen Staminodien, stattgefunden.

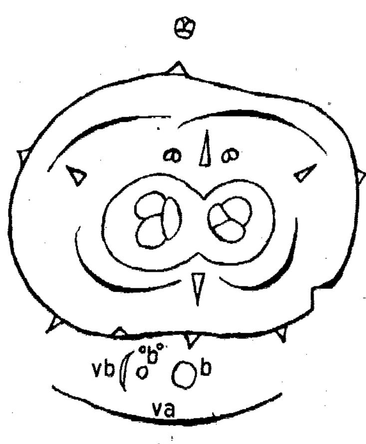
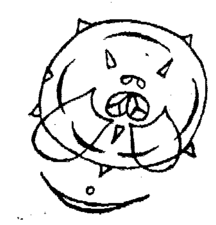
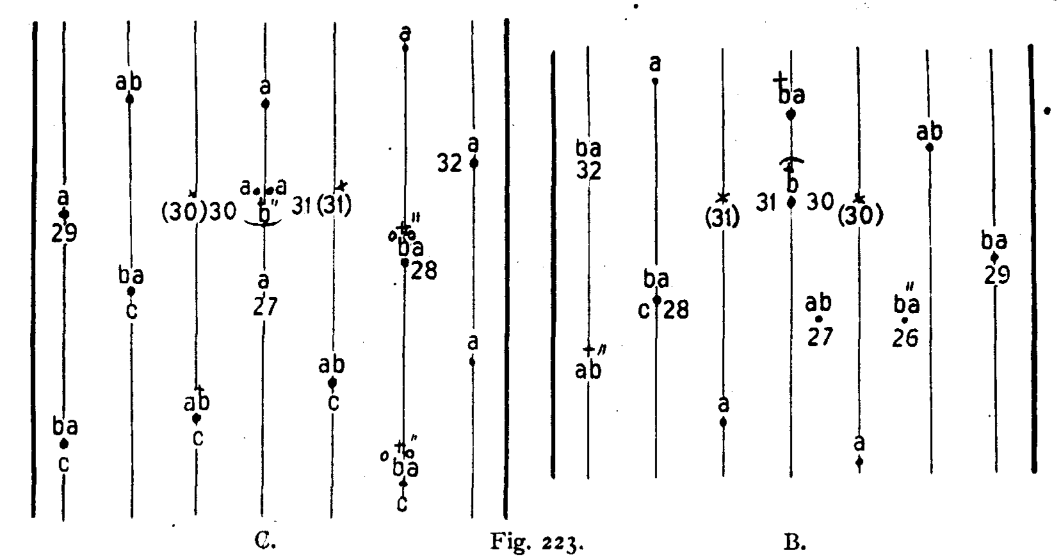


Fig. 221.

Der zweite Fall wurde am 27. November am 30sten oder vielmehr an den vereinigten 30sten und 31sten Wickeln eines Blütenstandes beobachtet. Hier war die „synanthia" wie gewöhnlich schon mit dem Verluste einiger der vereinigten Blütentheile verbunden (Fig. 222). Die zwei dreifächerigen Fruchtknoten waren noch vorhanden, ebenso die zwei Lippen und vier entsprechende Blumenblätter. Aber an Stelle zweier fruchtbarer Staubfäden war nur einer vorhanden mit zwei Pollenfächern, die von einander durch ein sehr breites Connectiv getrennt waren, unter ihnen stand ein ebenfalls sehr breites Blumenblatt. Statt vier zahnförmiger Staminodien waren nur drei vorhanden, und statt der sechs Kelchblätter nur fünf. Wie im ersten Fall war nur ein vorderes Stützblättchen vorhanden.


Fig. 222.

Noch bei zwei anderen Blütenständen fand ich den 30sten und 31sten Wickel vereinigt. Im ersten dieser Fälle (Diagramm B) beschränkte sich die Vereinigung



C. Fig. 223. B.

auf die Stiele, und die ersten Blumen waren vollkommen frei; der gemeinsame Stiel war sehr dick, und von seiner vorderen Seite entsprang ein sehr breites Stützblättchen und der Stiel einer zweizähligen zweimännigen Blume. Beim zweiten Fall (Diagramm C) schien auf den ersten Blick ein einfacher Wickel vorzuliegen, denn es war eine einzige vollkommen regelrechte erste Blume vorhanden; dass aber dieser scheinbar einfache Wickel zwei vereinigte darstellte, ergab sich 1) durch die ungewöhnliche Dicke des Stieles, 2) daraus, dass das Stützblättchen und mit ihm die zweite Blume nicht aus einer der Seiten des Stieles, sondern hinten aus demselben entsprangen, also zwischen ihm und der Blütenstandaxe, und 3) aus der Stellung, weil dieser Wickel von dem vorhergehenden sowohl wie von dem folgenden nicht um $^2/_7$, sondern um $^3/_7$ des Umfanges entfernt war, was übrigens auch bei dem ersten Falle zutraf.

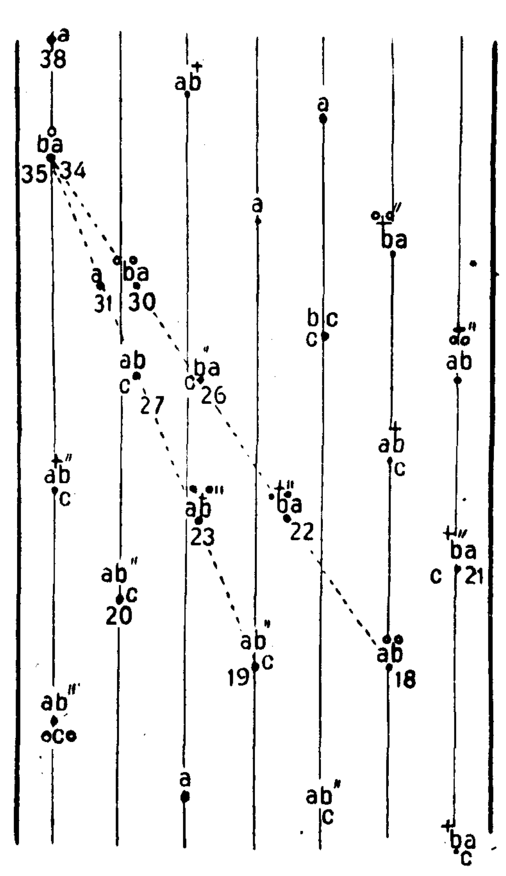


Fig. 224.

Es finden sich zwischen den drei Fällen (nemlich den zwei beschriebenen und einem weiter beobachteten ganz ähnlichen) sehr auffallende Uebereinstimmungen; wie ich schon sagte, waren bei allen gerade der 30ste und 31ste Wickel vereinigt, alle drei fanden sich an Blütenständen mit $^2/_7$ Winkelabstand der Wickel, und zwei von ihnen blühten genau zur gleichen Zeit (9/11 bis 11/12 und 10/11 bis 9/12).

Ich beobachtete verschiedene Fälle, bei denen die Stellung gewisser Wickel anzuzeigen scheint, dass sie ein Paar vereinigter Wickel darstellen, ohne dass

ausserdem ein Anzeichen solcher Vereinigung sich finden liess. Der wunderbarste dieser Fälle ist folgender (Fig. 224): Der obere Theil eines Blütenstandes (der vom 12. November bis 12. December 1889 blühte) hatte vier Paare von Wickeln, die genau oder annähernd in gleicher Höhe standen. Es waren der 18te und 19te, 22ste und 23ste, 26ste und 27ste, 30ste und 31ste; diese Paare waren jedesmal durch zwei einzelne Wickel von einander getrennt, während im allgemeinen zwischen Paaren von gleicher Höhe nur ein Wickel sich findet. Die Wickel des ersten Paares (18 und 19) zeigen den regelrechten Winkelabstand dieses Blütenstandes von $^2/_7$ des Umfanges; die Wickel der folgenden Paare nähern sich einander immer mehr, so dass der Abstand der Wickel 30 und 31 kleiner als $^1/_{12}$ ist. Die beiden zusammenstrebenden Linien, von denen die eine durch die Wickel 18, 22, 26, 30, die andere durch 19, 23, 27 und 31 gezogen werden kann, schneiden sich in einem Punkte, der um $^3/_7$ sowohl von dem nächstvorhergehenden, wie nächstfolgenden Wickel entfernt ist. Es müssten sich also in diesem Punkte, wenn die Reihe jener vier Paare sich fortsetzte, die beiden Wickel 34 und 35, zu einem verschmolzen, vorfinden. Und es steht in der That genau an jener Stelle ein Wickel, der von seinen Nachbarn $^3/_7$ und nicht $^2/_7$ Abstand hat, der aber sonst kein Zeichen der Verdoppelung aufweist. Es ist zu bemerken, dass auch in diesem Falle die Wickel 30 und 31, obwohl sie nicht, wie in den drei früher erwähnten Fällen, verschmolzen, doch einander ausserordentlich nahe stehen. Es würde ermüdend und ohne Belang sein, wenn ich die anderen von mir beobachteten ähnlichen Fälle aufzählen wollte.

Anmerkung des Herausgebers: Ueberblickt man die ungeheure Tatsachensammlung, welche Fritz Müller an den Alpiniablumen mit einer staunenerregenden Beharrlichkeit mehrerer Jahre feststellte, so ist der Gedanke des Bedauerns über einen so riesenhaften Kraftaufwand gegenüber dem vergleichsweise immerhin bescheidenen Endergebniss naheliegend, und man fragt sich, was Fritz Müller denn getrieben habe, immer aufs neue diese ihm offenbar ans Herz gewachsene Arbeit zu beginnen. Wir finden den Grund in einer nebenläufigen Bemerkung des Berichtes über das zweite Halbjahr 1886 in folgenden Worten:

Die „Monstruositäten" sind nur besondere Fälle jener individuellen Abweichungen, welche den Ausgangspunkt neuer Rassen und Arten durch Naturauslese bilden. Unter ihnen gibt es nur Abstufungen dem Grade nach, da ohne bestimmte Grenzen und durch unzählige Uebergänge die auffallendsten und fremdartigsten mit den unbedeutendsten Abweichungen vom regelrechten Durchschnitt verbunden sind. Es ist anzunehmen, dass die Gründe für die einen, wie für die anderen, wenn nicht dieselben, so doch gleichartige seien, und dass sie um so kräftiger, also auch um so leichter zu entdecken sein müssen, je beträchtlichere Wirkungen sie hervorbringen.

Angeschlossen sei ferner eine Stelle aus einem Briefe an den Herausgeber vom 9. September 1895:

. . . . . Vor einigen Tagen wurde ich zufällig veranlasst, einmal meine fast volle vier Jahre fortgesetzten Aufzeichnungen über die Bildungsabweichungen an den Blüten einer Alpinia wieder anzusehen, und habe daraus die vom 17. December 1887 bis 9. März 1888 gemachten Beobachtungen tabellarisch zusammengestellt; ich habe in dieser Zeit 2639 Blumen mir angesehen, von denen mehr als 300 die verschiedenartigsten Bildungsabweichungen zeigten. . . . . Für mich sind diese Alpinia-blumen während jener Jahre ein sehr anziehender Gegenstand gewesen, da die oft aufs wunderlichste umgestalteten Blumen immer neue Aufgaben stellten. Ich wäre wahrscheinlich nicht von ihnen losgekommen und hätte Jahr für Jahr weiter untersucht, hätte ich nicht endlich diese verlockende Pflanze aus meinem Garten ausgerodet. . . .

Aus dem Relatoria: Juli—December 1889.

Myrrhinium.

Vor einigen Monaten erhielt ich von meinem Freunde, Herrn Ernst Ule, einige Blumen eines kleinen, zur Familie der Myrtaceen gehörigen Strauches, den er am Fusse der Serra westlich der Stadt Laguna gefunden hatte. Er schreibt mir, dass die Blumenblätter fleischig, sehr süss und von angenehmem Geschmack wären. Ich untersuchte die Blumen und fand, dass sie zur Gattung Myrrhinium gehören, deren einzige Art nach Bentham und Hooker in einem grossen Theil von Südamerika, von Montevideo bis nach Columbia verbreitet vorkommt. Die einzige bisher bekannte Pflanze mit zuckerhaltigen Blumenblättern ist, soviel ich weiss, unsere Goiabeira do campo (Feijoa), deren Blumen ich beschrieben habe (s. Ges. Schriften, S. 1098). Nun besitzen diese beiden Pflanzen (Feijoa und Myrrhinium) noch eine andere gemeinsame Eigenthümlichkeit, durch welche sie sich von allen anderen Gattungen der Myrtaceen unterscheiden: ihre Staubfäden sind sehr lang, gerade und von dunkler Purpurfarbe.

Geeint durch zwei so aussergewöhnliche Merkmale dürfen die beiden Gattungen sicher nicht (wie es in den „genera plantarum" geschehen) durch 14 andere, zwischen sie eingeschobene Gattungen getrennt werden. Es scheint mir sogar, dass die von den englischen Botanikern gegebenen Diagnosen nicht einmal die Aufstellung zweier verschiedener Gattungen rechtfertigen. Diese Diagnosen lauten:

Feijoa	Myrrhinium
Calycis tubus elongatus supra ovarium vix productus, limbi lobi vel segmenta 4.	Calycis tubus ovoideus, supra ovarium haud productus; limbi segmenta 4.
Petala 4 patentia.	Petala 4 patentia.
Stamina ∞, ∞-seriata, in alabastro brevia ruta v. pauca inflexa, per anthesin longe exserta, filamentis crassiusculis, apice attenuatis; antherae ovales, loculis parallelis, longitudinaliter dehiscentibus explanatis.	Stamina 4—8 inordinate inserta, libera, filamentis longissimis, rectis in alabastro biplicatis.
	Antherae versatiles, loculis parallelis longitudinaliter dehiscentibus. Glandulae nonnullae breves lineares (staminodia) cum staminibus disco insertae.
Ovarium 4-loculare.	Ovarium biloculare.
Stylus crassiusculus, stigmate parvo.	Stylus elongatus, stigmate parvo.
Ovula in loculis pauca, placentae bilamellatae biseriatim affixa.	Ovula in loculis ∞, ad margines placentae bilamellatae inserta.
Bacca oblonga, calyce coronata.	Bacca ovoidea, calycis limbo coronata.
Semina (ex Bergio) angulata, albuminosa.	Semina 1—2, reniformia u. s. w.

Vergleicht man die beiden Beschreibungen, so besteht der erste bemerkenswerthe Unterschied in der Zahl der Staubfäden. Es ist ein greifbarer Unterschied, indessen ohne generischen Werth. Niemand denkt heute daran, aus der Gattung Ranunculus unseren R. flagelliformis (Casalea St. Hil.) zu entfernen, weil er nur 3—6 Staubfäden hat, während andere Arten deren viele Dutzende besitzen.

Was die „glandulae" oder vielmehr Staminodien betrifft, welche Myrrhinium zugeschrieben werden, so fand ich sie nicht bei den wenigen, sämmtlich mit acht Staubfäden versehenen Blumen, die ich untersuchte; sie sind also unbeständig, nicht einmal von spezifischem, geschweige denn generischem Werthe. Ausserdem fand ich unter den äusserst zahlreichen Staubfäden von Feijoa manchmal einige verkümmerte, ohne Antheren, „breves (2—5 mm), lineares cum staminibus disco insertae".

Das vierfächerige Ovarium bei Feijoa wird ebensowenig wie das zweifächerige bei Myrrhinium als Gattungsmerkmal in einer Familie gelten können, bei deren fast sämmtlichen Gattungen die Zahl der Fächer des Ovariums schwankt, häufig sogar bei den Blumen eines und desselben Baumes.

Der Griffel, der bei Feijoa „crassiusculus", bei Myrrhinium „elongatus" genannt wird, erhebt sich bei beiden Pflanzen über die Antheren; an den trockenen Blumen von Myrrhinium kann ich nicht entscheiden, ob er hier weniger dick und kräftig ist, was übrigens auch keinen Gattungscharakter bedingen würde.

Die Eier sollen nach der Beschreibung „wenig" in jedem Fache bei Feijoa, „viele" bei Myrrhinium sein. Ich habe sie im Fruchtknoten von Feijoa nicht gezählt, habe aber aus einer Frucht 60 Sämlinge erhalten, deren Zahl nicht geringer, als die der Eier sein kann; es wären danach etwa 15 Eier in jedem Fache. Dass ihre Zahl bei Myrrhinium, mit nur einem oder zwei Samen in jeder Frucht, grösser sein soll, ist unwahrscheinlich.

Es bleibt also nur ein Unterscheidungsmerkmal, und dies würde Feijoa ebenso von Myrrhinium, wie von allen anderen Gattungen der Myrtaceen unterscheiden. Berg beschrieb die Samen „angulata, albuminosa". In Wirklichkeit sind sie weder das eine noch das andere, sondern sehr ähnlich denen der Gattungen Campomanesia und Psidium, und höchst wahrscheinlich wenig abweichend von den Samen von Myrrhinium, die ich nicht kenne.

Danach scheint mir eine Trennung der Gattungen Feijoa und Myrrhinium nicht haltbar.

An Professor **Wilhelm Müller,** Greifswald.

Blumenau, 11. Januar 1890.

. . . . . Ich bin dabei, für mein Relatorio, das ich halbjährlich ans Museum schicke, die Ergebnisse meiner Beobachtungen an abweichend gebildeten Blumen von Alpinia und Hypoxis zusammenzustellen, eine langweilige Arbeit, da ich von Alpinia unter fast 9000 Blumen der 150 beobachteten Blütenstände weit über 1000 abweichend gebildete fand, bei Hypoxis über 700 abweichende unter mehr als 7000 Blumen. — Einige der Ergebnisse benutze ich vielleicht zu kleinen Aufsätzen für botanische Zeitschriften. Besonders wichtig ist mir ein neuer Fall zur Bestätigung eines Satzes, den ich auf wenige Versuche hin vor Jahren unserem Bruder Hermann aussprach und den dieser als Anhang zu seinem Buche über Blumen und Insecten mitgetheilt hat, dass bei veränderlichen Arten in Folge von Auswahl in bestimmter Richtung, unabhängig von äusseren Verhältnissen, ein Fortschreiten der Abänderung in derselben Richtung stattfindet[1]. . . . .

[1] Siehe Briefe, S. 573.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 12. April 1890.

. . . . . Unser Itajahy ist nicht reich an Fischen, und ausser Bagre kenne ich keine grösseren. —

Seit etwa einem Vierteljahre habe ich eine der schönen leuchtenden Käferlarven[1]), die sich in Baumerde sehr wohl zu befinden scheint und hoffentlich ihre Verwandlung da vollenden. wird. Am 29/3 hat sie sich gehäutet, so dass ich an der abgeworfenen Haut Mundtheile und Beine untersuchen konnte. Leider ist, was man in zoologischen Handbüchern über Käferlarven findet, so dürftig, dass ich daraus nichts über ihre systematische Stellung entnehmen kann. Früher glaubte ich nach dem, was ich über nordamerikanische Phengodes gelesen, dass die Larve dieser Gattung zugehören möge; allein die Telephoriden sollen ja als Larven wie als geschlechtsreife Thiere fleischfressend sein. — Was das Leuchten mit verschiedenfarbigem Lichte der Larve nützen mag, die fast nie ins Freie kommt, davon habe ich keine Ahnung. Aber auch in anderen Fällen scheint ja das Leuchten ganz nutzlos; so bei Chaetopterus, der seine unterirdische engmündige Pergamentröhre nie verlassen kann, oder bei dem mehrere Meter langen, in unterirdischen Röhren lebenden Balanoglossus unserer Küste.

Kommen bei Ihnen noch Landplanarien vor? Hier sind sie artenreich und ziemlich häufig. — Eine auffallende Form, Bipalium, hatte ich bis vor Kurzem nie gesehen und erfuhr erst durch Ehrenreich, der sie in Espirito Santo gefunden, dass sie überhaupt in Brasilien vorkomme. Und nun ist sie auf einmal eine unserer häufigsten Arten geworden. Erst dieser Tage brachten mir meine Enkel etwa ein Dutzend, die sie unter einem einzigen Brette gefunden hatten. — Umgekehrt suche ich nun seit mehr als 20 Jahren vergeblich nach der Geoplana subterranea, einer schneeweissen, augenlosen, langen, an Nemertinen erinnernden, unter der Erde von Regenwürmern lebenden Art, die Mitte der 50er Jahre auf meinem damaligen, kaum $^1/_4$ Stunde von meinem jetzigen entfernten Lande sehr häufig war[2]). . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 14. Mai 1890.

. . . . . Neuerdings habe ich zwei recht merkwürdige Thiere zu beobachten Gelegenheit gehabt, das eine eine Spinne, die wie manche Spannerraupen oder Phasmiden ein dürres Aestchen nachahmt! Sie hat einen etwa 2 cm langen, kaum 2 mm dicken, spitz auslaufenden Hinterleib, den sie in der Ruhe steif und gerade emporstreckt; so sass sie stundenlang unbeweglich zwischen den Blättern einer Bromelie. Ich habe bei Karsch in Berlin angefragt, wohin das Thier etwa gehören mag; ich selbst bin ganz Laie auf diesem Gebiet, obwohl eine hiesige Art (Fritzia Mülleri) zweifach meinen Namen trägt. Schickte ich Ihnen schon die allerliebsten Häuschen dieser Art? —

Das zweite Thier war die leuchtende Käferlarve, die Darwin gelegentlich erwähnt hat (Descent of Man, Vol. I, pag. 345) und von der Ihering vor einigen Jahren eine kurze Beschreibung gegeben hat. Ich kenne das ebenso seltene wie

---

1) Vgl. S. 149.

2) Vgl. Ges. Schriften, S. 64.

prächtige Thier schon mehr als 30 Jahre; habe aber in dieser langen Zeit höchstens ein halbes Dutzend zu sehen bekommen. Der Kopf leuchtet prachtvoll roth, längs des Leibes stehen 10 Paar grüne Lichter, am Hinterende ein gelbes (bei Ihering's Larve war auch dieses roth). Diesmal gelang es mir, die Larve etwa 4 Monate in Baumerde lebend zu erhalten, während welcher Zeit sie sich einmal häutete, und ich hoffte schon, endlich auch Puppe und Käfer kennen zu lernen, als sie vor Kurzem doch starb. —

Bis vor wenigen Tagen hatten wir lange Zeit schönes trockenes, selten durch ein Gewitter unterbrochenes Wetter, und in Folge dessen war unser Itajahy ungewöhnlich niedrig, so dass nicht nur Podostemaceen an vielen Orten bequem zugänglich waren, sondern auch unsere bisweilen Jahre lang nicht zu erreichenden Süsswasserschwämme. Wir haben deren mehrere Arten, die aber alle den Renieren unseres Meeres näher zu stehen scheinen als den Spongien der europäischen Binnengewässer. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 22. Juni 1890.

. . . . . Dass in unserem Itajahy an Felsen und Steinen und zwar besonders an rasch fliessenden Stellen einige Arten von Süsswasserschwämmen vorkommen schrieb ich Ihnen wohl schon. Keine dieser Arten ist grün. Kürzlich traf ich, nun zum ersten Male auch in stehendem Wasser einen Schwamm, der einen ganz dünnen Ueberzug auf modernden Blättern bildete; derselbe ist dunkel graugrün, so dunkelgrün, wie ich Spongillen in Deutschland nie gesehen, Amphidisken habe ich noch bei keinem unserer Süsswasserschwämme getroffen. Sie erinnern lebhaft an die Reniera-Arten des Meeres und mögen mit diesen näher verwandt sein als mit den Spongillen der alten Welt. —

Dafür, dass unsere Leuchtlarven zu Phengodes gehören, scheint auch das zu sprechen, dass es hier ein winziges, wenige Linien langes Käferchen gibt, das gleichzeitig an Kopf und Hinterende leuchtet und wenn nicht zur Gattung Phengodes, so doch in deren nächste Nähe gehört. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 19. August 1890.

. . . . . Meine Süsswasserschwämme habe ich an Weltner in Berlin geschickt (in Weingeistexemplaren); sie gehören, wie er mir schreibt, zum Theil zur Gattung Uruguaya, während er über die Gattung einer anderen Art noch im Zweifel war. —

Von Najaden habe ich noch eine zweite Art zu sehen bekommen, leider nur in unbrauchbaren einzelnen Schalen, die vom Itajahy ans Land gespült waren; sie scheint an rasch strömenden steinigen Stellen des Flusses zu leben. —

Von Ampullaria kenne ich hier nur eine Art, die in sumpfigen Bächen hier und da massenhaft vorkommt; ich lege diesem Briefe ein paar jüngere Stücke bei, ebenso eine kleine Landschnecke, die hier nicht sehr selten ist. —

Was ich seit dem Eintreffen Ihres Briefes von im Winter laublosen Bäumen gesehen habe, ist folgendes: Embirassú (Bombax) — Embira d'espinhos (Eriodendron) — Caroba (Jacaranda digitaliflora) — Ipé (Tecoma, im Sumpfe), Tuca-

neira (Citharexylon), Tarumã (Vitex) — Jacaratía (Jacaratia dodecaphylla) — Imbú (Phytolacca dioica) — Bougainvillia — Phyllanthus sp. — Salgueira (Salix Humboldtiana — und verschiedene Leguminosen, besonders Mimoseen; ausserdem Platymiscium, Schizolobium (Cabrubú) und Cassia multijuga (während Cassia neglecta die Blätter behält. Auch Ceder (Cedrela) hat hier wie bei Ihnen Winterblattfall. — Sambucus australis scheint hier stets belaubt zu bleiben, ebenso, wenn ich nicht irre, Lühea; doch habe ich letztere jetzt nicht zu sehen bekommen. — Es scheint mir, als wäre in dem niedrigen, flachen, grossentheils sumpfigen Lande in der Nähe des Meeres die Zahl der im Winter kahlen Bäume viel grösser als hier; Namen kann ich leider nicht nennen. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 14. Oktober 1890.

. . . . . Als „Muster ohne Werth" gebe ich mit diesem Briefe für Sie eine „Affenbürste" zur Post (Pithecoctenium, Bignoniacee). Wenn Sie die Frucht vorsichtig öffnen, können Sie Ihren Schülern die prächtige Weise zeigen, in der darin die breit umsäumten Samen verpackt sind. — Die Spitzen der Ranken können sich bei diesem Pithecoctenium, wie es Darwin auch bei einigen anderen Bignonien gesehen hat, zu Haftscheiben entwickeln; bei keiner anderen Art, von der ich gelesen, scheinen dieselben so gross zu werden, wie bei dieser, bei der ich Scheiben von gegen 30 mm Durchmesser gesehen habe. . . . Für gewöhnlich, wenn das Pithecoctenium, in Gebüsch wachsend, dünnere Zweige findet, um die sich die Ranken biegen können, findet eine Bildung von Haftscheiben nicht statt. . . . .

An **Ernst Ule,** Tubarão.

Blumenau, 3. December 1890.

. . . . . Sie können sich nicht denken, welche grosse Freude Sie mir mit der prächtigen Iridee gemacht haben, die ich am 25/11 wohlbehalten und in voller Blüte erhielt und die seitdem Tag für Tag geblüht hat und noch eine Reihe von Tagen weiter zu blühen verspricht. — Nach der Umgrenzung, die Bentham-Hooker und ebenso Pax (in Engler und Prantl, Pflanzenfamilien) der Gattung Marica geben, gehört die schöne gelbe Art nicht zu Marica, passt aber auch nicht vollständig zu einer der beiden nächstverwandten Gattungen Cypella und Trimezia, am besten noch zu letzterer. Das Beste wäre wohl, diese drei Gattungen überhaupt nicht zu trennen, da z. B. zwischen den zahlreichen Arten, die man in der Gattung Iris zusammenfasst, ebenso grosse und selbst grössere Verschiedenheiten vorkommen als zwischen jenen drei Gattungen.

Die Iridee, die ich früher aus von Ihnen erhaltenen Samen zog, scheint den Blättern nach zu derselben Art zu gehören; sie ist jetzt so weit herangewachsen, dass sie wohl nächstes Jahr blühen wird. Die andere Iridee, die Sie mir durch Herrn Krause schickten, hat geblüht und auch schon reichlich Samen gebracht; es ist ein Sisyrinchium, dessen Stengel fast meterhoch wird und bläuliche Blumen trägt. . . . .

An Dr. v. **Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 6. December 1890.

Hochgeehrter Herr College!

Zwei Ihrer Briefe vom 4/10 und vom 8/11, letzterer erst in diesen Tagen eingetroffen, harren auf Antwort. Lassen Sie mich der Reihe nach die darin angeregten Gegenstände berühren. —

Von Süsswasserschnecken kann ich Ihnen diesmal nur zwei kleine hier im Itajahy an Felsen überall häufige Arten beilegen. — Die kleine, zuzeiten unter Holz, trockenem Kuhdung u. s. w. nicht besonders seltene Hyalina ist augenblicklich in Folge langer ungewöhnlicher Trockenheit, die erst dieser Tage ihr Ende gefunden hat, so gut wie verschwunden; mit Mühe habe ich drei lebende Thiere auftreiben können, die in Weingeist als Muster ohne Werth an Sie abgehen. —

Von dem auf Ihre Anregung gesammelten·Imbauba-samen hatte ich einen Theil nach Freiburg i. B. geschickt und höre durch Prof. Hildebrand, dass er dort „sehr gut aufgegangen" ist und die Pflänzchen „schon 9 bis 10 Blätter zeigen"; so denke ich, dass auch der Ihrige bei Eintritt wärmeren Wetters noch keimen wird. —

Temnocephala (von Semper auch auf den Philippinen gefunden) ist hier an Aeglea sehr häufig und auch an unserer Süsswasserkrabbe (Trichodactylus sp.) nicht selten. Parastacus habe ich ein einziges Mal vor langen Jahren zu sehen bekommen; das Thier spazierte früh am Morgen (nach einem Regentage) über den durch sumpfiges Land führenden Weg; es war in der Nähe der Küste, etwas nördlich von Porto Bello. Hier fehlen uns passende Wohnplätze für denselben. Ich habe dies eine Stück an das Museum in Rio geschickt. —

Auf Pseudoscorpione, die man hier, auch unter den Flügeldecken grösserer Käfer (z. B. Passalus) gelegentlich findet, werde ich achten. —

Nun zu dem Briefe vom 8/11, mit dem zugleich die als Muster ohne Werth geschickten Kruster eintrafen. Von diesen war mir Sylviocarcinus neu; ich habe ihn hier, auch an der Küste, noch nicht gesehen. Die Sesarma dürfte eine der an unserer Küste in brackischem und bisweilen fast süssem Wasser lebenden, häufig das Wasser verlassenden Arten sein. Als Sesarma kennzeichnet sie sich ausser durch die von der Orbita ausgehende Rinne auch durch das lange dritte Glied der äusseren Maxillar-Füsse, durch die schiefen Leisten auf diesen Füssen und die eigenthümliche Behaarung der „régions pterygostomiennes", die wie jene Leisten mit der Athmung ausser Wasser in Beziehung steht und in ähnlicher Weise auch bei Cyclograpsus sich findet. Kommen an Ihren brackischen Gewässern noch Mangue vor? Dann dürfte sich, auf den Mangue-Bäumen herumlaufend, der allerliebste flinke, mit Sesarma nächstverwandte Aratus Pisonii wohl auch finden. —

Der Palaemon (ein echter Palaemon, der für Leander und Palaemonetes bezeichnende Branchiostegalstachel fehlt) kommt hier, 50 km vom Meere, nicht vor, vielleicht im unteren Itajahy, wo ich noch keine Garneelen gefunden habe. — Von der unter den hiesigen Arten ihm zunächst stehenden Art (P. Potiuna F. M.) schicke ich als Muster ohne Werth ♂ und ♀. Zugleich lasse ich auch die Sesarma wieder an Sie zurückgehen. —

Dieser hiesige Palaemon lebt in kleinen Bächen, die rasch durch die Schluchten unserer Berge hinabeilen; ebenda kommt auch Trichodactylus vor; die Verwandlung des Palaemon verläuft sehr rasch und ist sehr abgekürzt,

während die im Itajahy selbst lebenden Garneelen (Palaemon, incl. Macrobrachium und Atyoida) in der gewöhnlichen Zoëa-form das Ei verlassen. Trichodactylus hat so gut wie gar keine Metamorphose mehr. — Ich habe Aufsätze über Jugendformen sowohl jenes Palaemon wie Trichodactylus schon lange, die über Palaemon vor mehr als 10 Jahren, an Netto für die „Archivos do Museu" geschickt, sie sind aber noch nicht erschienen, so dass man hier noch über das „nonum prematur in annum" hinausgeht. Ein kurzer Auszug aus dem Palaemon-aufsatz findet sich im Zool. Anz. 1880, S. 152 und 233 (Ges. Schriften, S. 837).

Von Süsswasser-asseln habe ich erst eine einzige, aber höchst merkwürdige Art zu sehen bekommen und zwar dicht bei meinem Hause; in einer kleinen Schlucht fand sich ein Wasserloch von kaum 1 m Durchm., in dem Laub und modernde Aeste lagen; dazwischen lebte in Unzahl eine kleine Assel aus der nordischen Tiefseegattung Janira. Ihre Beschreibung wartet ebenfalls seit langen Jahren auf Veröffentlichung in den „Archivos" (Ges. Schriften, S. 1270). — Leider ist inzwischen durch Hochwasser dieser einzige mir bekannte Fundort zerstört worden, und so kann ich Ihnen nur eine photographische Nachbildung meiner Zeichnungen beilegen [1]. —

Aeglea findet sich nicht nur in den von der Serra westwärts fliessenden, zum La Plata führenden Gewässern, sondern auch in nach Westen dem Itajahy zufliessenden. — Ihre Jugendgeschichte wäre gewiss sehr interessant; leider habe ich weiter nichts feststellen können, als dass sie nicht als Zoëa, sondern auf einer höheren Stufe das Ei verlässt. . . . .

Bei Desterro kommt sowohl Balanus tintinnabulum wie B. improvisus vor, letzterer unendlich häufig, auf jeder Schuhsohle, jedem Glasscherben, der eine Zeitlang im Meere gelegen hat, bis dicht ans Ufer heran; B. tintinnabulum wird, wenn ich mich recht entsinne, nie oder kaum jemals durch die Ebbe blossgelegt; ich habe ihn unterm Wasserspiegel an einem Felsen, den ich schwimmend beim Baden erreichte, (und an dem ich meinen B. armatus n. sp. und den vermuthlichen Bastard zwischen armatus und improvisus fand) wiederholt angetroffen. . . . .

An Professor **F. Ludwig**, Greiz.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 16. Februar 1891.

. . . . . Vor einigen Wochen hatten wir in meines Neffen [2]) Laboratorium ein überaus anziehendes Schauspiel. Wir sahen eine Dictyophora (Sie kennen diese schöne Phalloidee sicher aus Abbildungen) aus dem „Ei" hervorbrechen und in wenigen Stunden sich vollständig entfalten. Man konnte sie nicht nur wachsen sehen, sondern auch wachsen hören, indem ab und zu ein eigenthümliches Knistern das Ausdehnen des Pilzes begleitete.

. . . . . Bei Gelegenheit der Marica fällt mir ein, dass Kerner in seinem „Pflanzenleben", dessen ersten Theil ich kürzlich mit grossem Genuss gelesen habe, behauptet: „Im Grunde des dichten Waldes wachsen keine Schwertlilien" (S. 366). Nun unsere 4 Marica-arten wachsen allesammt im Schatten des Urwaldes. . . . .

1) Vgl. Anmerkung auf S. 415.

2) Nämlich des Herausgebers.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 23. August 1891.

. . . . . Helicopsyche-Gehäuse sind, wie ich aus Mc. Lachlan's Monographie der europäischen Trichopteren sehe, mehrfach in Europa und America als Schnecken (Valvata, Paludina und Thelidomus) beschrieben worden; so von europäischen Formen Valvata agglutinans Tassinari und V. crispata Benoit. —

Blätter von Heteranthera reniformis lege ich bei, ebenso eine alte Zeichnung eines Acanthocercus, der in verschiedenen Gräben bei Desterro nicht selten im Schlamme lebte, ähnlich wie der von Schoedler beschriebene Berliner Acanthocercus. Von Entomostraceen-gattungen habe ich ausserdem im süssen Wasser auf der Insel Sa. Catharina und hier Cyclops, Canthocamptus, Cypris, Chydorus, Alona, Camptocercus, Pasithea, Moina, Ceriodaphnia und Simocephalus gefunden, wozu noch die auf Bäumen im Wasser der Bromelien lebende Cytheriden-gattung Elpidium kommt. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 2. September 1891.

. . . . . Sie fragen nach der Bedeutung der Heterophyllie an den wagerechten Zweigen von Eranthemum; die Blätter sind kreuzgegenständig; an den wagerechten Zweigen steht das eine Blatt jedes Paares ein wenig schief abwärts, das andere ein wenig schief aufwärts; letzteres würde, zu voller Grösse entwickelt, dem grösseren Blatt des folgenden Paares das Licht nehmen. Vielleicht erklärt das seine geringere Grösse (Fig. 225).

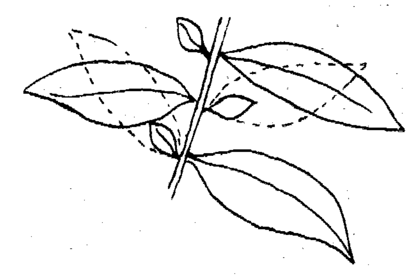


Fig. 225.

. . . . . Brefeld's neuestes Heft ist vor einiger Zeit hier eingetroffen und von meinem Neffen und mir mit höchstem Interesse und grösster Bewunderung gelesen worden. Ich freue mich sehr, dass darin auch Ihre Funde eine so wichtige Stellung einnehmen. —

Sie erinnern sich wohl, dass Thomas Belt die Ansicht aussprach, die Blattschneideameisen benutzten die Blattstücken, um auf ihnen Pilze zu ziehen, von denen sie lebten. Ich selbst habe immer diese Ansicht getheilt, da ich keinerlei anderen Nutzen der heimgetragenen Blätter ausfindig machen konnte; dagegen scheint sie in Europa wenig Beifall gefunden zu haben. Sie ist nun durch meinen Neffen voll und ganz bestätigt worden. Man könnte sogar vermuthen, dass der Pilz eine von den Ameisen gezüchtete Kulturpflanze sei, da an ihm Bildungen vorkommen, die man bei keinem wilden Pilze findet und die ihn als Nahrungsmittel besonders werthvoll machen. Mein Neffe hat nicht nur Kulturen des Pilzes, sondern auch Ameisengesellschaften in Gefangenschaft. Wenn hungrig, fressen die Ameisen den Pilz aus der Hand (oder richtiger von der Spitze einer Nadel, die ihnen vorgehalten wird). Uebrigens sind die Blattschneideameisen nicht die einzigen, die Pilzkultur treiben; mein Neffe besitzt noch eine andere, einen anderen Pilz züchtende Art. . . . .

Von Wittmack erhielt ich kürzlich dessen Bearbeitung der von Schimper und Schenck hier gesammelten Bromeliaceen, und das regte mich an, mir diese

Pflanzen etwas näher anzusehen und nach dem, was ich bis jetzt gefunden, hoffe ich, dass ich eine reiche Ausbeute haben werde, in systematischer wie in biologischer Beziehung. Die Bromelien, meist Baumbewohner, sind so schlecht zu sammeln und meist schon ihrer Grösse wegen so schlecht für Herbarien herzurichten, dass man sie nur an Ort und Stelle ordentlich untersuchen kann. So fand ich dieser Tage eine baumbewohnende Bromelie mit voll 2 m langen, 8 bis 9 cm breiten Blättern; aber selbst an das „Einlegen" viel kleinerer Blattrosetten ist ja nicht zu denken. . . . .

An **Fritz Müller** von Professor **F. Ludwig.**

Greiz, 12. October 1891.

Die Blattschneide-Ameisen hatten grade in den Tagen und Wochen vor Ankunft Ihres Briefes mein Interesse in Anspruch genommen, da ja nach Ihren von Delpino mitgetheilten Beobachtungen die extranuptialen Nektarien des Adlerfarnes resp. die durch sie angelockten Schutzameisen in Brasilien ein wirksamer Schutz gegen die Blattschneider sind [1]). Bei uns schien es, als ob die Nektarien überhaupt nicht funktionirten und auch nicht zu funktioniren brauchten, da nie merklicher Insectenfrass bei Pteridium aquiliensis in Europa beobachtet worden. Ich habe mich vom Gegentheil überzeugt. Bei Greiz fand ich eine Stelle üppigen Vorkommens dieses Farns, wo die grössten Wedel völlig skelettisirt, zuweilen bis auf die Hauptrippe aufgefressen waren. Der Urheber war nach der Bestimmung Brischke's die grüne schwarzringige und mit zwei schwarzen Stirnflecken versehene Raupe von Strongylogaster cingulata. Meist waren nur die härtesten Blattstiele abgefressen, die zarten Spitzen der Fiedern I. Ordnung waren stehen geblieben. Auch sonst bohrt die Raupe „hartes Holz" . . . Alte Exemplare des Farns sind also auch bei uns nicht geschützt. Dagegen funktioniren an den jungen, noch zarten Pflanzen die Nektarien recht gut und finden sich auch Ameisen an denselben ein. Delpino hatte an Cyrtomium grüne Wespenraupen fressen sehen, und neuerdings finde ich, dass Brischke und Thomas verschiedene Raupen auf Pteridium gefunden haben . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 30. November 1891.

. . . . . Sehr merkwürdig ist Ihr Fall von Daphne Mezereum [2]). Innerhalb derselben Art sind mir mit eigenem Blütenstaube fruchtbare und unfruchtbare Pflanzen noch nicht vorgekommen, dagegen mehrfach bei Arten derselben Gattung. So ist von unseren 4 Marica nur eine unfruchtbar, 3 sind vollkommen fruchtbar mit eigenem Blütenstaub, so Billbergia speciosa unfruchtbar, Billbergia

---

1) Vgl. S. 562.

2) Ludwig hatte unterm 12. Oct. 1891 geschrieben: „Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon schrieb, dass ein mächtiger Daphne Mezereum-strauch in meinem Garten — nachdem vor 2 Jahren sein gleichaltriger Genosse einer Wurzelkrankheit erlegen — keine einzige Frucht mehr ansetzt. Vorher trugen beide sehr reichlich und ich musste die Beeren immer vor der Reife abstreifen, damit meine Kinder sich nicht vergifteten. Trotz reichen Insectenbesuches in der Blütezeit seit 2 Jahren keine einzige Beere! Mein Exemplar war danach völlig selbststeril; während Schintz von Daphne Mezereum angiebt, dass es regelmässig auch bei Selbstbestäubung Früchte erzeugte — individuelle oder örtliche Adynamandrie?!"

Weiter findet sich in einem Briefe Ludwigs vom 15. Juli 1892 hierzu noch folgendes: „Nachdem der üppig blühende und reichlich von Insecten (Colias rhamni etc.) besuchte Baum jahrelang völlig unfruchtbar geblieben, brachte ich dies Jahr aus dem Walde blühende Daphnezweige in seine Krone blühender Aeste, um zu kontrolliren, ob nicht eine Verkümmerung der Sexualorgane stattgefunden: der Erfolg war ein wider Erwarten günstiger. Der Baum trägt jetzt einige 60 reife Früchte."

zebrina fruchtbar. Letzteres gilt auch für verschiedene andere Bromeliaceen der Gattungen Aechmea, Tillandsia und Vriesea, an denen ich bis jetzt Versuche angestellt habe.

Während der letzten Monate habe ich mich fast ausschliesslich mit unseren Bromeliaceen beschäftigt. Angeregt wurde ich dazu durch Wittmack's Bearbeitung der hier von Schimper und Schenck gesammelten Arten. Schimper hatte bei Blumenau 15 Arten gefunden und meinte, dass durch sie „die Umgebung von Blumenau ziemlich vollständig vertreten" sei. Schenck sammelte hier noch 5 andere. Obwohl ich noch kaum über die nächste Umgebung meines Hauses hinausgekommen, sind mir doch schon über ein Dutzend Arten vorgekommen, die meine Bonnenser Freunde nicht fanden. Und das ist kein Wunder. Eine grosse Zahl von Bromeliaceen sind, wenn ohne Blütenstand, kaum von anderen ohne eingehende Untersuchung zu unterscheiden und bisweilen selbst dann kaum. Dann muss man die Axt mit sich führen, um vielversprechende Bäume zu fällen oder ein paar tüchtige Kletterer, wie es die beiden Enkel sind, die ich jetzt im Hause habe, wenn man mit Erfolg Bromelien sammeln will.

Sie kennen Schimper's vortreffliche Versuche und Beobachtungen über die Lebensverhältnisse und die betreffenden Anpassungen der Bromeliaceen. Auch sonst bieten sie noch viel Merkwürdiges, und ich denke, dass sie mir noch lange reichen Stoff zum Arbeiten bieten werden.

Die Samenverbreitung geschieht bei den Tillandsieen bekanntlich durch den Wind, und es bleibt zu dem bereits Bekannten wenig hinzuzusetzen; die Früchte der Bromelieen werden meist von Vögeln verbreitet; die Aehren einer schönen, noch unbeschriebenen Aechmea muss ich, sobald die ersten Früchte zu reifen beginnen, mit Papierhüllen umgeben, um sie vor den Vögeln zu bewahren. Räthselhaft war mir lange die Verbreitung der Samen von Billbergia speciosa und zebrina, deren Früchte bei der Reife ihre Farbe nicht ändern und ganz unscheinbar bleiben. Endlich liess mich ein glücklicher Zufall ihre Verbreiter kennen lernen. Es sind Fledermäuse. Mehrere unserer Fledermäuse sind sehr gierig nach süssen Früchten, z. B. Bananen. Nun traf ich unter einer Stelle in meinem Hause, wo oft Fledermäuse rasten, die ausgefressenen, sehr leicht kenntlichen Früchte von Billbergia speciosa. Ebenda fanden sich oft Aehren von Peperomien mit mehr oder weniger vollständig abgefressenen Früchtchen. — Bemerkenswerth ist auch Aechmea calyculata (Macrochordium luteum Reg.). Schimper sagt von ihr: „Beeren jung roth, reif schwarz, süsslich." Aber es sind nicht die unreifen, sondern die tauben, samenlosen Früchte der dichten Aehre, welche sich roth färben; die Farbe der samenhaltigen geht unmittelbar aus grün in schwarz über. So dienen die meist ziemlich zahlreichen leeren Früchte, die Aehre weithin sichtbar zu machen.

Merkwürdig ist die täuschende Aehnlichkeit mehrerer weit verschiedener Arten im blütenlosen Zustande, auch wenn sie recht eigenartigen Wuchs und auffallende Blattform besitzen. So weist schon Bates (Handbook of the Bromeliaceae 1889) hin auf die Aehnlichkeit von Canistrum eburneum und roseum mit Nidularium fulgens, sowie von Canistrum purpureum mit Nidularium Scheremetievii. (Erstere Gattung nach Wittmack's Anordnung zu den Aechmeinen, letztere zu den Billbergiinen gehörig.) — Auffallender ist der folgende Fall. Zu den allergemeinsten Bromeliaceen gehört hier Ortgiesia tillandsioides. Sie bedeckt

oft auf weite Strecken die obersten Aeste hoher Waldbäume und kommt ebenso häufig ausserhalb des Waldes an den Aesten alter Orangenbäume u. dgl. vor [1]. An gleichen Orten und häufig in ihrer Gesellschaft wächst eine nicht minder gemeine Tillandsiee (Ortgiesia ist eine Bromeliee, also schon an den gezähnten Blättern von letzterer zu unterscheiden). Diese beiden Arten sind, wenn ohne Blüten, so ähnlich, dass Schimper, trotzdem er sie oft genug vor sich gehabt haben muss, sie nicht sammelte, jedenfalls, weil er sie nicht von Ortgiesia unterschied. — Schenck sammelte eine Rosette, Wittmack bestimmte sie als Tillandsia corcovadensis, allerdings mit dem Zusatze: „Ohne Blütenstand; daher fraglich." Ich verglich die Pflanze mit Baker's Beschreibung der T. corcovadensis, und diese passte Wort für Wort. — Jetzt fängt diese Art an zu blühen, und es stellt sich heraus, dass es eine höchst eigenthümliche Vriesea ist (Vr. poenulata Morr.), von der Baker sagt, dass ihr Vaterland unbekannt sei.

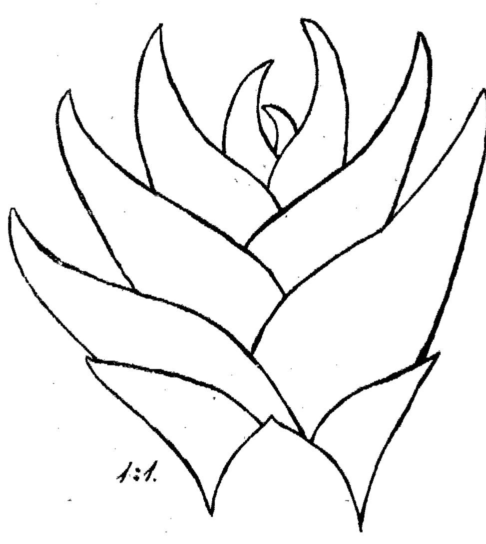


Fig. 226.

Den merkwürdigsten Fall lernte ich gestern kennen. Zu den allergemeinsten Bromeliaceen gehört eine durch die Verzweigung ihrer Stengel, wie durch ihre Blattrosetten sehr ausgezeichnete, schon von weitem leicht erkennbare Art. Wahrscheinlich ist es eine Vriesea; die Blüten kenne ich noch nicht; sie stehen in mehreren fusshohen lockeren Rispen. Gestern besuchte ich mit meinen Enkeln einen grossen umgestürzten Baum im Walde, dessen Stamm und Aeste reichlich mit Bromelien besetzt sind und auf dem auch diese jetzt junge Blütenstände treibende Art zu Hunderten sitzt. Einer der Jungen war uns vorausgeklettert und rief uns ganz ausser sich zu: „Jetzt habe ich aber etwas ganz Wunderbares gefunden!" Und etwas Ueberraschenderes ist mir auch kaum je vorgekommen. Es war die eben erwähnte Art, wie sie leibt und lebt. Aber statt der langen Rispe trug sie auf kurzem Stiele eine kurze, dichte, zweizeilige Aehre; es ist also eine himmelweit verschiedene Art, eine Vriesea aus der von Wittmack als Psittacinae brachystachyae bezeichneten Gruppe (Fig. 226). Wir haben die Blätter der beiden Arten genau verglichen, ohne einen durchgreifenden Unterschied finden zu können. Lehrreich sind diese Fälle insofern, als die täuschende Aehnlichkeit so weit verschiedener Pflanzen, die unter gleichen Lebensbedingungen in Gesellschaft wachsen, den Beweis liefert, dass auch die anscheinend bedeutungslosesten Eigenthümlichkeiten ihren Werth für das

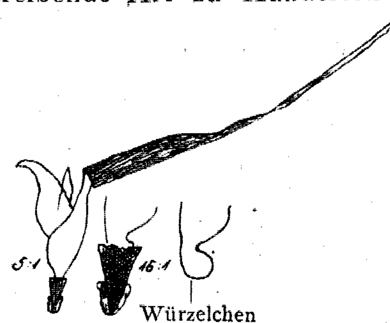


Fig. 227.

1) Abbildung Ges. Schriften, S. 1294.

Gedeihen der Pflanze haben müssen, dass sie Anpassungen an ihre bestimmten Lebensverhältnisse sind.

Die Keimung der Bromeliaceen hat Klebs für Acanthostachys beschrieben, und im Wesentlichen ebenso finde ich sie für eine Reihe anderer Bromelieen aus den Gattungen Nidularium, Aechmea und Canistrum. — Ganz abweichend und eigenartig verhalten sich dagegen die Tillandsieen, deren Keimung ich bei verschiedenen Arten von Vriesea und Tillandsia verfolgte. Man kann sie leicht in einem Reagenzgläschen beobachten, in welchem man die Samen durch einige von Zeit zu Zeit ihnen gegebene Wassertropfen feucht hält. Vielleicht macht es Ihnen Freude, diese Keimung selbst zu sehen, und ich lege deshalb Samen zweier Arten bei. Hier (Fig. 227) der flüchtige Umriss des Keimpflänzchens einer Vriesea (?), die ich wegen Mangels der Blumen noch nicht bestimmen konnte. Wie Sie sehen, tritt das Würzelchen nie zu Tage [1]).

An Dr. **v. Ihering**, Rio Grande do Sul.

Blumenau, 26. Januar 1892.

.... Seit einer Reihe von Monaten lebe ich fast ausschliesslich in unseren Bromeliaceen. Fast täglich streife ich einige Stunden durch den Wald, begleitet von zwei Enkeln, deren scharfe Augen und deren affenartige Kletterkunst mir dabei unersetzlich sind. Ich habe schon etwa 40 Arten beisammen, darunter vieles Seltene oder Neue oder durch Blütenpracht Ausgezeichnete, auch gar manches in biologischer oder systematischer Beziehung Merkwürdige. ...

An Dr. **Ernst Krause**, Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 31. Mai 1892.

Mein lieber hochverehrter Freund!

Zuerst meinen allerherzlichsten Dank für die liebevolle Weise, in welcher Sie meiner in der „Tägl. Rundschau" gedacht haben [2]). Wie ich, so ist jetzt auch mein College v. Ihering unter ganz dem gleichen Vorwande seiner Stelle als naturalista viajante des Museums enthoben worden. Er wohnt, wie ich, auf eigenem Lande, im Süden des Staates Rio Grande do Sul, also an der Grenze der brasilianischen und der argentinischen Flora und Fauna und ist seit Jahren neben seinen speciell zoologischen Arbeiten mit der Verbreitung der Tiere und Pflanzen in diesem hochinteressanten Grenzgebiete beschäftigt. In Rio hat man natürlich für die wissenschaftliche Bedeutung solcher Forschungen kein Verständniss, noch weniger dafür, dass man lieber auf den grössten Teil seiner Einnahmen, als auf seine wissenschaftliche Arbeit verzichtet. Schon in der ersten Zeit der Republik waren zwei andere Ausländer, der Schweizer Göldi und der Nordamerikaner Derby, aus dem Museum entfernt worden, welches jetzt nicht mehr einen einzigen wissenschaftlich gebildeten Naturforscher unter seinen Beamten zählt. —

Und nun will ich eine alte Schuld abtragen, meinen Dank für die verschiedenen, mir immer sehr interessanten Aufsätze, die Sie so freundlich waren, mir zu schicken, und namentlich für Ihr Tuisko-Land, — dies Buch trägt zum Teil selbst die Schuld, dass mein Dank so unverzeihlich lange hinausgeschoben

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 1339, Taf. LXXXI.

2) Tägl. Rundschau vom 31. März 1892, No. 77.

wurde und fast in Vergessenheit geraten wäre. Natürlich wollte ich es erst gelesen haben; das ging aber sehr langsam, da die darin behandelten Dinge mir grossentheils neu und völlig fremd waren. Nach dem ersten Lesen hatte ich etwa den Eindruck, wie nach dem ersten Besuche einer grossen Ausstellung. — Beim zweiten Lesen fühlte ich mich mehr und mehr zu Ihrer Auffassung hingezogen, und, wenn nicht völlig überzeugt, so doch überredet, dass Sie im Grossen und Ganzen Recht haben. Vielem Einzelnen stehe ich freilich noch ohne rechtes Verständniss gegenüber. —

Einem von Ihnen oft gebrauchten Beweismittel, dem gleichen oder ähnlichen Klang von Namen, möchte ich keinen besonders hohen Werth beimessen. Selbst in nächstverwandten Sprachen klingen oft Worte verschiedenster Bedeutung und Abstammung völlig gleich, während andere Worte gleicher Bedeutung und Abstammung nicht einen Laut mehr gemein haben. Portugiesisch und spanisch geben dafür viele Beispiele; die Sprachen stehen sich so nahe, dass jeder, der die eine kennt, leicht die andere liest, und dass ich mich leichter mit Spaniern verständigen konnte, als z. B. mit Holländern und, als ich nach Greifswald kam, mit nur plattdeutsch Sprechenden. Hier einige Fälle; völlig gleich klingen:

Spanisch:	Portugisisch:
haba (spr. aba) = Bohne (fava)	aba = Zipfel, Rand
hato (port.: fato) = Kleidung	apto, acto = geschickt, Akt
haya (port.: faia) = Buche	aia = Amme
hasta = bis	hasta = Schaft
honda (port.: funda) = Schleuder	onda = Welle
ornada = ein Backofen voll	ornada = geschmückt;

völlig verschieden klingen die gleichbedeutenden Worte von gleicher Abstammung:

hambre und fome (Hunger), hembra und fêmea (Weibchen),
hombre und homem (Mann) — hecho (spr. étscho) und feito (Tat),
hoja (ocha mit rauhem gutturalem ch) und folha (lh = dem spanischen ll, oder dem italienischen gl) (Blatt).
llano (planus) und chão (spr. schong) (eben).

Obschon ich schon manches Mal hijo (icho, Sohn) und hoja gelesen hatte, musste ich mich doch lange besinnen, als bei einem Spaziergang ein junger spanischer Botaniker von Goethes „metamórphosis de las hojas" (óchas) zu sprechen anfing.

.... Im letzten Jahre haben mich besonders unsere Bromeliaceen angezogen; diese auch in biologischer Hinsicht so merkwürdige Familie ist hier reicher vertreten, als ich in unserer Breite erwartet hatte. Ich habe schon über 40 Arten zusammengebracht, die meisten aus meinem eigenen Walde, nur wenige 100 Meter von meinem Hause. Beim Sammeln derselben bieten mir zwei in meinem Hause lebende Enkel, Jungen von 9 und 11 Jahren, eine unersetzliche Hilfe durch ihre scharfen Augen und ihre Kletterkunst, die es mir erspart, den Bäumen mit der Axt zu Leibe zu gehen.

Unter den Bromeliaceen habe ich hier auch zum ersten Male einen wildwachsenden Bastard kennen gelernt. — Ebenso bin ich durch meine Enkel zuerst darauf aufmerksam geworden, dass hier die Fledermäuse, deren Vorliebe für süsse Früchte, z. B. Bananen, ich längst kannte, für die Verbreitung der Samen eine wichtige Rolle spielen. Für manche Früchte, die bei der Reife ihre

Farbe nicht ändern, dürften sie allein dabei in Betracht kommen; so unter den Bromelien für Billbergia zebrina und speciosa; ebenso wahrscheinlich für alle unsere zahlreichen Piperaceen, (von Peperomia fand ich theilweise abgenagte Fruchtstände an Orten, wo Fledermäuse zu ruhen pflegten). — Auch die blauen Früchte der Hohenbergia augusta (einer sehr stattlichen Bromelie mit bis 2 m langen Blättern) musste ich durch Papierhüllen gegen Fledermäuse schützen und fand diese Hüllen mehrmals während der Nacht durchbissen. Vor wenigen Wochen fingen meine Jungen einen schönen Vampyr (Phyllostoma lineatum), dessen Magen prall mit mir unbekannten Samen gefüllt war; ich habe sie ausgesät; vielleicht gehen sie auf und verraten mir die Mutterpflanze. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 2. September 1892.

. . . . . Mein Neffe hat jetzt seine Arbeit über die pilzzüchtenden Ameisen, soweit sie die Atta-Arten betrifft (A. hystrix, discigera und coronata), abgeschlossen und wird in Kurzem auch mit den Apterostigma- und Cyphomyrmex-arten fertig sein. Ich denke, es wird die biologisch interessanteste Arbeit sein, die seit Jahren erschienen ist. Auch mycologisch sehr werthvolle Ergebnisse hat sie geliefert.

Von Whitman erhielt ich vor Kurzem seine Abhandlung: „Spermatophores as a means of hypodermic impregnation". Vor fast 50 Jahren hatte ich gefunden, dass bei Clepsine complanata eine eigentliche Begattung nicht stattfindet, und die an allen möglichen Stellen der Bauchseite angehefteten Spermatophoren gesehen. Wie von da aus das Sperma zu den Eiern gelange, blieb ein Räthsel. Whitman fand nun, dass die Spermatophoren durch die Leibeswand hindurch in die Leibeshöhle dringen und wahrscheinlich von da auf gleiche Weise durch die Wand des Eierstocks oder Eileiters zu den Eiern. — Ein ähnliches Verhalten weist er für eine ganze Reihe anderer Thiere nach.

Wie im Lauf des ganzen Jahres, beschäftigen mich noch immer vorwiegend unsere Bromeliaceen, namentlich auch Bastardirungs-Versuche an diesen und einigen anderen Pflanzen.

In der Hoffnung, Sie in Kurzem hier begrüssen zu können, mit herzlichem Grusse

Ihr ergebener

Fritz Müller.

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 12. October 1892.

Hochgeehrter Herr College!

Obwohl ich Ihnen erst kürzlich schrieb, will ich doch sofort Ihren gestern eingetroffenen Brief vom 14/9 erwiedern, da Ihnen an baldiger Antwort in Betreff der Wasserpflanzen liegen wird und auf regelmässigen, raschen Postverkehr heutzutage nicht zu rechnen ist.

Von den Ihrem Briefe einliegenden Pflanzen ist No. 275: Azolla, nicht verschieden, wie es scheint, von der hiesigen Art, — No. 273: Salvinia, aber nicht die im Itajahy-Gebiet vorkommende weit kleinere Art. — Die dritte Art, deren Nummer mir verloren ging, ist eine Riccia, die auch hier vorkommt.

Hier nun ein nach Bentham und Hooker, Gen. plant. geordnetes Verzeichniss der hier von mir gefundenen Gattungen von Wasserpflanzen:

Ranunculaceae Ranunculus (subgen. Casalea) flagelliformis.
Leguminoseae Aeschynomene (in Gräben nahe der Küste).
Halorrhageae Myriophyllum. Callitriche.
Onagrarieae Jussieua (mehrere Arten).
Umbelliferae Eryngium (eine einzige Art im Wasser am Ufer des Biguassú und Tijuccas). Crantzia (die kleinste aller Umbelliferen, auf nassem, überschwemmtem Boden, also keine eigentliche Wasserpflanze; von mir bei Curitibanos, von Schenck an der Barra do Itajahy gefunden).
Gentianeae Limnanthemum (Humboldtianum).
Lentibularieae Utricularia, mehrere Arten.
Podostemaceae Podostemon in verschiedenen Arten.
Hydrocharideae Limnobium.
Pontederiaceae Pontederia (auf dem Hochlande). — Eichhornia, Heteranthera (reniformis und zosterifolia, letztere besonders auf dem Hochlande).
Mayacaceae Mayaca.
Typhaceae Typha.
Aroideae Pistia.
Lemnaceae Lemna. Wolffia.
Alismaceae Echinodorus (mehr am, als im Wasser).
Najadaceae Potamogeton.

Von Cryptogamen:

Rhizocarpeae Salvinia. Azolla.
Hepaticae Riccia.
Characeae Chara.

Von Algen kann ich nur die leicht kenntliche Florideen-gattung Batrachospermum nennen; unsere Art sieht dem deutschen Batr. moniliforme sehr ähnlich. — Ein Exemplar lege ich bei und hoffe, Ihnen bald Podostemon und einiges andere schicken zu können. —

Wahrscheinlich ist meine Liste ziemlich unvollständig, namentlich dürfte im Flussgebiete des Tubarão manches hier Fehlende vorkommen. . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Sa. Catharina, 23. October 1892.

Hochgeehrter lieber Freund!

Fürs Erste herzlichen Dank für Ihren Brief vom 15. Juli, der fast zwei Monate unterwegs gewesen ist und mich nach Ihrem langen Schweigen doppelt erfreute, sowie für Ihr stattliches Buch über niedere Kryptogamen. Welche Riesenarbeit muss Ihnen dieses umfangreiche Werk gemacht haben. Noch vor zwei Jahren würde ich demselben ziemlich verständnisslos gegenüber gestanden haben. Jetzt bin ich durch den Verkehr mit meinem Neffen Alfred Möller und das Lesen der Arbeiten Brefeld's doch schon einigermassen heimisch geworden auf diesem Gebiete und finde in Ihrem Buche eine Menge mich fesselnder Abschnitte.

Meines Neffen „Pilzgärten südamerikanischer Ameisen" sind jetzt druckfertig und schon nach Europa abgegangen. Das Buch wird erscheinen als 6. Heft von Schimper's Botanischen Mittheilungen aus den Tropen. Heft 4 und 5, schon im Druck, werden Schenck's Biologie und Anatomie der Lianen enthalten, für welche auch unser Blumenau einen grossen Theil des Stoffes geliefert hat.

Das mykologisch Wichtigste in meines Neffen Buche ist das Vorkommen von zweierlei Conidienformen bei der stattlichen Agaricinee, die den Atta-arten ihr Gemüse liefert.

Der Name Pilzgarten, den mein Neffe für die Gemüsezüchtungen unserer Atta, Apterostigma und Cyphomyrmex-arten gewählt, findet sich übrigens schon, wie wir kürzlich zu unserer Ueberraschung fanden, in einem älteren Aufsatze von Mac Cook („mushroom-garden"), in welchem er Belt's Ansichten bespricht und verwirft.

Zu meinem grossen Bedauern naht sich meines Neffen Aufenthalt in Blumenau schon seinem Ende; das halbe Jahr, das er etwa noch hier ist, wird nur zu rasch dahin sein. Dann bin ich hier wieder, was Naturgeschichte betrifft, „unter Larven die einzige fühlende Brust". — Von hier aus gedenkt er auf der Heimreise noch die Ausstellung in Chicago zu besuchen. . . . .

An Professor **F. Hildebrand,** Freiburg.

Blumenau 1892 [1]).

. . . . . Ihre Darstellung der Bestäubungsweise der Aristolochien habe ich für Aristolochia macrura in allen wesentlichen Stücken durchweg bestätigen können und kann nicht umhin, ernste Zweifel zu hegen an der Richtigkeit von Burck's Angaben und Schlüssen. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, 26. März 1893.

. . . . . Vor Jahr und Tag hatte ich einige Versuche mit Doppelbestäubung von Marica begonnen; eine Blume unserer blauen Marica gleichzeitig mit Blütenstaub derselben und einer weissblühenden Art bestäubt, — eine zweite Blume derselben blauen Marica gleichzeitig mit Blütenstaub der weissen und einer gelblichen Art; die blaue gibt mit der weissen einen Bastard mit reinweissen — mit der gelblichen einen Bastard mit blauen Blumen, so dass die Abkunft der Sämlinge nicht zweifelhaft sein kann. — Die Früchte brauchen etwa $^3/_4$ Jahr zum Reifen, die Samen monatelang zum Keimen; aber endlich beginnen nun die Samen der beiden geernteten rauhsamigen Früchte aufzugehen. Zwei bis drei Jahre werde ich freilich noch warten müssen, bis die jungen Pflänzchen zum Blühen kommen. — Rascher verlaufen Versuche mit Ruellia. Um zu sehen, ob die Verschiedenheit zwischen R. silvaccola ♀ × formosa ♂ und R. formosa ♀ × silvaccola ♂ sich vererbt, habe ich beiderlei Bastarde mit ihresgleichen bestäubt; nur verhältnissmässig wenig Blumen brachten Früchte; die Früchte waren samenarm, und von den Früchten keimten nur wenige; doch habe ich von jedem der beiden Bastarde gegen

1) Veröffentlicht in Ber. d. Dtsch. bot. Ges., 1892, S. 361. (Eingegangen am 10. Juli 1892.)

20 Pflanzen, von denen die erste schon in den nächsten Tagen zu blühen anfangen wird. . . . .

. . . . . Ihre Buben würden sich freuen, einmal mit meinen Enkeln unsern Wald durchstreifen zu können, in welchem Alles von deutschen Wäldern so verschieden ist. Freilich hat er auch seine Gefahren. Auf unserem Ausfluge nach dem Caétébach trat der Fritz (Lorenz) beinahe auf eine im Wege liegende Jararaca (Bothrops Jararaca); sie wurde von ihm noch rechtzeitig bemerkt und erschlagen. Beim Reinigen des Schädels fand sich, dass sie den einen ihrer 9 mm langen Giftzähne einige Millimeter unter der Spitze abgebrochen hatte, doch lag schon Ersatz bereit; hinter jedem Giftzahn befanden sich 3 Ersatzzähne, von denen der längste schon ausgewachsen war. Die Jararaca ist hier nicht eben selten; erst wenige Tage vorher erschlug ich eine nicht weit von meinem Hause. Häufiger aber noch scheint eine ihr in Farbe und Zeichnung täuschend ähnliche ungiftige Schlange (B. atrops) zu sein.

Ob diese Aehnlichkeit auf schützender Nachahmung beruht, oder ob die Färbung beider Schlangen unabhängig von einander als dürres Laub und dergleichen nachahmende Schutzfärbung erworben ist, weiss ich nicht. Vor einigen Wochen war ich mit dem Fritz auf der Bromeliensuche in einem Walde; von einem umgestürzten Baume aus sah ich schief unter mir eine Nestbromelie, deren nestförmiger Blütenstand mir mit dürrem Laub bedeckt schien. Ich wollte dasselbe mit der Hand wegschieben, dabei fühlte ich etwas Kaltes und eine Jararacaähnliche Schlange kroch eilig von dannen. . . . .

Ihr Pilzwerk wird mir lieber und werthvoller, je öfter ich es benutze; doch mehr als das Urtheil eines Laien wird es Sie freuen, dass mein Neffe ganz entzückt davon ist. — Dessen „Pilzgärten südamerikanischer Ameisen" werden wohl schon erschienen sein, ehe diese Zeilen zu Ihnen kommen. Ich bin neugierig, welche Aufnahme die Arbeit bei Entomologen und Mycologen finden wird. — Eben ist mein Neffe dabei, seine Beobachtungen über Hymenolichenen kurz zusammenzufassen, von denen er eine sehr reiche und lehrreiche Sammlung besitzt. Sie werden (d. h. die hier vorkommenden) alle von demselben Pilz, einer weissen Telephoree gebildet; trifft dieser auf Chroococcus, so bildet er Cora — trifft er auf Scytonema, so bildet er, je nach der Unterlage, Dictyonema oder Laudatea; man kann den Pilz, der auch für sich allein vorkommt, in einem unmittelbaren Zusammenhang mit Cora finden; ebenso diese mit Dictyonema. Dictyonema und Laudatea sind überhaupt gar nicht aus einander zu halten, und man könnte mit gleichem Rechte noch mehrere Gattungen aus der einen Art machen. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Blumenau, 28. März 1893.

. . . . . Erst vor Kurzem bin ich dazu gekommen, Weismann's „Amphimixis" zu lesen. Das Buch ist ja, wie alle Sachen von W., geistvoll geschrieben, und es ist verlockend, von seinem Standpunkt aus die Ergebnisse der neuesten Forschungen über Befruchtung in einem einheitlichen Bilde zu erblicken, und man kann auch seinen Schlussworten beistimmen: „Ich wüsste nicht, was uns veranlassen sollte, ... zu vermuthen, es müsse in der Amphimixis noch mehr enthalten sein als ein für Erhaltung und Umbildung der Arten wesentlicher Vortheil." — Aber dass

ein solcher Vortheil besteht, daran zweifelt ja wohl längst Niemand mehr seit Darwin's mühevollen elfjährigen Versuchen über die Wirkungen von Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche und seit zahllose Forscher täglich neue Beweise dafür liefern, dass die ganze Blumenwelt nur unter dieser Voraussetzung zu verstehen ist.

Auch dass die Nachkommenschaft bei Kreuzung weniger einförmig ist, als bei Selbstbefruchtung, also der Naturauslese mannichfaltigeren Stoff bietet, ist eine altbekannte Thatsache. — Für die beiden Weismann eigenthümlichen Behauptungen, dass die geschlechtliche Zeugung die einzige Quelle der für die Umbildung der Arten nöthigen Abänderungen sei und dass erworbene Eigenschaften nicht vererbt werden können, finde ich in der „Amphimixis" keine neue Thatsache.

Was erstere betrifft, so könnte man auf das unendlich formenreiche Gebiet der höheren Pilze hinweisen, bei denen Geschlechtlichkeit vollkommen fehlt, wenn es nicht an sich schon einleuchtend wäre, dass durch Vermischung doch immer nur Zwischenformen entstehen können, nie aber weder etwas wirklich (qualitativ) Neues, noch selbst eine (quantitative) Steigerung schon vorhandener Eigenschaften. Der ganze Verwandtschaftskreis der Gattung Coffea (die ganze Gruppe der Ixoreen) hat 4- bis 5zählige Blumen, so also jedenfalls ihre Vorfahren seit unendlich langer Zeit. Wie soll nun durch Vermischung solcher Pflanzen eine Art mit 6- bis 9-, in der Regel 7zähligen Blumen entstehen, wie der Liberia-Kaffee? Oder wie eine Lafoensia mit 12zähligen Blumen aus Vorfahren mit 6- bis 8zähligen? —

Kann aber die blosse Vermischung nichts wirklich Neues liefern, so kann dieses nie einfach von elterlichem oder voreltерlichem Keimplasma herkommen, sondern muss durch äussere Einflüsse bedingt, also nicht ererbt, sondern erworben sein, und damit scheint mir die Vererbung erworbener Eigenschaften ebenso gut bewiesen, wie die elternlose Entstehung der ersten Lebewesen — mag auch beides nicht durch Versuch und Beobachtung nachweisbar sein. — In Betreff der Vererbung erworbener Eigenschaften gebe ich übrigens die Hoffnung noch nicht auf, sie durch Versuche nachzuweisen. . . . .

An Professor **F. Ludwig**, Greiz.

Blumenau, 23. August 1894.

. . . . . Meines Neffen Cora-aufsatz wird gewiss auch Ihnen Freude gemacht haben; mir ruft er zudem manchen gemeinsamen Ausflug und manche Kletterei in frischen Waldschlägen ins Gedächtniss, wobei er nach Hymenolichenen, ich nach Bromelien spähte. Die Bromelien haben mich in letzter Zeit vorwiegend beschäftigt; wir haben deren hier eine weit grössere Zahl, als ich anfangs dachte und darunter manche sehr schöne neue Art. Merkwürdig ist, wie leicht sich ziemlich weit verschiedene Arten kreuzen lassen und gute keimfähige Samen liefern; die Pflänzchen aufzuziehen unterlasse ich in der Mehrzahl der Fälle, da ich doch ihr Blühen kaum erleben würde. — Manche Arten sind mit eigenem Blütenstaub unfruchtbar, z. B. all unsere Billbergia-arten mit Ausnahme von B. zebrina. — Meine Enkel haben nun schon 5 verschiedene Bromelien-bastarde wildwachsend gefunden: zwei aus der Gattung Nidularium, eine von Aechmea und zwei von Vriesea. — Sehr bemerkenswerth ist die Keimung der Bromelien;

von Acanthostachys hat sie schon Klebs beschrieben und abgebildet. Sie hat hier nichts besonderes und wie Acanthostachys verhalten sich alle beerentragenden Arten (aus den Gattungen Nidularium, Canistrum, Hohenbergia, Aechmea und Billbergia), die ich keimen liess, und ebenso unsere einzige Pitcairniee, Dyckia. — Dagegen weichen alle untersuchten Tillandsieen schon dadurch von allen erdbewohnenden Pflanzen ab, dass ihr Würzelchen nie zu Tage tritt; im einzelnen sind dann in dieser Unterfamilie wieder drei verschiedene Keimungsweisen zu unterscheiden: die der Vriesea-Arten, die der Untergattung Anoplophytum (Tillandsia Gardneri, geminiflora u. s. w.) und die von Catopsis. — Hoffentlich komme ich nun endlich dazu, einen kleinen Aufsatz hierüber zu schreiben, zu welchem eine Tafel mit Bildern schon fast ein Jahr lang fertig liegt. —

Soeben kommen Hans und Fritz aus dem Walde und bringen mir eine Pflanze der „Raiz de Jararaca" mit, einer Aroidee, deren Blattstiel täuschend wie unsere gefürchtete Giftschlange, die Jararaca, gezeichnet und gefärbt ist. — Solche Schlangen-ähnliche Färbung von Aroideenstengeln kommt auch z. B. in Java vor. Wie mag sie zu erklären sein? Ist etwa diese Aehnlichkeit jedem der beiden Theile dadurch nützlich, dass, wer den einen fürchten gelernt, nun auch ohne weiteres den anderen scheut, dass ein Thier, welches sich an der Aroidee das Maul verbrannt (und unsere Raiz de Jararaca thut dies in schauderhafter Weise, wie ich zwar nicht an mir selbst, aber an einem Freunde erfahren, der in meinem Beisein die Wurzel vorsichtig versuchte), nun auch der Schlange aus dem Wege geht und umgekehrt? —

Neben den Bromelien hat auch die Blattstellungsfrage fortgefahren mich anzuziehen. Sie schrieben mir vor längerer Zeit, auf dem botanischen Congress in Italien solle auch Delpino's „Teoria generale della Fillotassi" zur Sprache kommen. Ist das wohl geschehen und was ist das Ergebniss gewesen? Ich habe daran gedacht, einmal einige seiner Hauptpunkte, z. B. die „pila sferotassica" und das „quadrilatero diagnostico" zu beleuchten; aber für Deutschland ist ja eine Widerlegung Delpino's wohl überflüssig; seit Hofmeister, Schwendener u. s. w. legt wohl Niemand den Schraubenlinien, die sich durch den Ursprung der Blätter ziehen lassen, eine andere Bedeutung für die Stellung der Blätter bei, als etwa den Isothermen für die Wärmevertheilung der Erde; sie haben nichts zu thun mit deren Entstehung, sondern sind nur eine Veranschaulichung derselben. —

In Bezug auf Schwendener theile ich die Ansicht De Candolle's (Considérations sur l'étude de la phylotaxie 1881), der den zweiten Abschnitt von Schwendener's Buch „Anlegung neuer Organe im Anschluss an vorhandene" vortrefflich findet, mit dem ersten aber („Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck") sich nicht befreunden kann. Das erste grundlegende Capitel behandelt: „Verschiebungen kreisförmiger Organe bei constanter Grösse". Solche Verschiebungen sollen eintreten, wenn bei gleichbleibender Länge die Dicke wächst, oder umgekehrt; aber eine sehr einfache Rechnung lehrt, dass in diesem Falle die vorher sich berührenden Organe in allen schiefen Zeilen auseinanderrücken, also gar nicht auf einander drücken können. — Fände aber auch ein Druck in der von Schwendener angenommenen Weise statt und pflanzte er sich in der von ihm in Taf. I Fig. 3 veranschaulichten Weise von 27 nach links über 22 und 17, nach rechts über 24, 21, 18 und 15 bis 12 fort, so würde dieses Organ mit gleicher Kraft nach rechts und nach links gedrückt werden, also nicht seitlich verschoben

werden können, sondern denselben Druck, der auf 27 gewirkt, unvermindert nach unten ausüben. Doch ich denke, dies und vieles andere, was sich gegen den ersten Abschnitt von Schwendener's Buch sagen liesse, wird längst von anderen gesagt sein. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 19. September 1894.

. . . . . Besonders merkwürdig sind die Bromeliaceen unter anderem auch dadurch, dass selbst anscheinend keineswegs besonders nähestehende Arten sich leicht zu Bastarden verbinden lassen. Ich besitze schon 5 wildwachsend gefundene Bastarde aus den Gattungen Nidularium, Aechmea und Vriesea. — Wildwachsende Bastarde sind sonst, soviel mir bekannt, in Brasilien überhaupt noch nicht gefunden oder doch nicht als solche erkannt worden. Die Bromeliaceenbastarde verrathen sich als solche meist schon durch ihren sehr verkümmerten, bisweilen kaum ein gutes Korn enthaltenden Blütenstaub. — Bei Rio werden sich gewiss auch welche finden lassen. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 12. December 1894.

Lieber Herr Ule!

Die letzte Post brachte mir Ihr Relatorio, und am Sonntag erhielt ich durch Herrn Odebrecht die Bromeliaceen, die Sie so freundlich waren, ihm für mich mitzugeben. Für beides sage ich Ihnen meinen besten Dank. Die Bromeliaceen kamen so welk hier an, dass ich fürchtete, nur wenig davon retten zu können, aber schon nach ein paar Tagen waren alle wieder ganz frisch. Sie haben mir mit denselben eine sehr grosse Freude gemacht; es sind nicht nur alles Arten, die hier fehlen, sondern eine ganze Zahl prächtig gezeichnet oder sonst sehr eigenthümlich, wie z. B. Tillandsia polytrichoides und Aranjei. Diese beiden sind die einzigen Arten, die ich nach der Flor. brasiliensis sicher bestimmen konnte; mit den anderen muss ich warten, bis sie einmal blühen, was ich für alle wohl schwerlich erleben werde. — Ein Nidularium schickten Sie mit dem Namen „tigrinum"; dieser Name findet sich aber nicht in der Flor. brasil., es steht dem Nid. ampullanum sehr nahe und gehört vielleicht dazu. — Eine andere Art bezeichnen Sie als Tillandsia trisulcata; diese wird auch von Mez in der Flor. brasil. nicht erwähnt; nach Baker soll sie in Florida, Westindien, Venezuela und Guiana wachsen. — Von der schönen, prächtig gelben, grossblütigen Iridee (Trimezia), die Sie mir vor Jahren lebend und blühend von Laguna schickten, habe ich jetzt, aus deren Samen gezogen, ein ganzes Beet, das in diesem Jahre während mehrerer Monate reichlich geblüht hat. — Eine in Farbe und Gestalt der Blumen sehr ähnliche, aber bei weitem kleinere Art, deren Samen mein Neffe Alfred Möller auf dem Wege nach Chicago auf der westindischen Insel Santa Lucia sammelte, blüht ebenfalls seit Monaten in meinem Garten; sie hat kaum $^{3}/_{4}$ Jahr von der Aussaat bis zur Blüte gebraucht, ihre grössere Verwandte 3 Jahre. —

Mez hat in der Flora brasiliensis mehrfach die von Vellozo in der Flora fluminensis gegebenen Namen der Bromelien verwendet; aber, wie mir scheint,

nicht immer mit Glück. Sie wären wohl in der Lage, darüber zu entscheiden. — So hat Vellozo auf Taf. 125 eine Tillandsia bracteata, auf Taf. 143 eine Till. terminalis abgebildet, welche Mez beide als eine einzige Art (Nidularium bracteatum) betrachtet, zu welcher er auch die häufigste unserer hiesigen Nidulariumarten zieht. — Aber nach Vellozo's Abbildung hat Till. bracteata freie Blumenblätter, wäre also gar kein Nidularium und der Till. terminalis schreibt er „corollae ex violaceo albidae" zu, während sie bei der hiesigen Art von denkbar reinstem Weiss sind. —

Gibt es nun bei Rio zweierlei ähnliche Arten und wie verhalten sich deren Blumen? Ich würde Ihnen sehr dankbar sein, wenn Sie mir gelegentlich einige getrocknete Blütenstände schicken könnten, am liebsten entweder blühend oder mit reifen Früchten. — Zu Vellozo's Tillandsia simplex (Taf. 130) wird von Mez die hier nicht seltene Vriesea scalaris E. Morr. gezogen; aber diese hat einen fast fadenartig dünnen Blütenstengel, der schlaff niederhängt; jene einen ansehnlich dicken aufrechten; bei Till. simplex sind nach Vellozo „staminum filamenta brevissima . . . antherae petalis breviores", bei Vr. scalaris nach Mez die Staubgefässe über die Blumenblätter vorragend. . . . .

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 24. Januar. 1895.

Hochgeehrter lieber Freund!

Um unseren Briefwechsel nicht aufs neue ins Stocken gerathen zu lassen, will ich sofort Ihren etwas verspätet eingetroffenen Brief vom 27/11 v. J. erwidern, in dem mich vor allem Ihre Mittheilungen über Baumflüsse und die Entstehung von Pilzen aus Algen aufs lebhafteste interessirt haben. — Baumflüsse fehlen auch hier nicht; ich habe sie schon wiederholt an Stämmen von Cassia multijuga gesehen und da ebenfalls berauschte Schmetterlinge und andere Insecten gefangen. — An Bromelien dürften sie hier wohl nicht vorkommen, da uns die baumartige Gattung Puya fehlt.

Die Jararaca-ähnliche Zeichnung und Färbung des Blattstiels und Blütenstengels von Staurostigma ist sicher eine Warnfärbung; das scheint mir aber nicht auszuschliessen, dass sie eine Nachahmung der Jararaca-zeichnung sei; eine gefürchtete Zeichnung und Farbe nachahmend, wird sie nicht nur die Thiere abschrecken, die sich an ihr selbst schon den Mund verbrannt, sondern auch alle, die die Jararaca fürchten gelernt. —

Unter unseren nicht giftigen Schlangen haben wir, beiläufig bemerkt, eine der Jararaca täuschend ähnliche, der aber diese Aehnlichkeit gar manchmal verhängnissvoll wird, da sie natürlich Jedermann totschlägt, was auch mir schon begegnet ist. —

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon schrieb, dass im vorigen Jahre ein Catasetum, welches ein Jahr früher weibliche Blumen gebracht hatte, eine Aehre mit ♂ Blumen trug; jetzt habe ich an einer anderen Pflanze den umgekehrten Fall, sie hatte im vorigen Jahre eine männliche Aehre und treibt jetzt eine weibliche. In diesem Falle wird also sicherlich das Geschlecht zweihäusiger Pflanzen nicht schon im Samen bestimmt.

Dieser Tage habe ich einen Versuch begonnen, dessen Ergebniss sich kaum vor 3 oder 4 Jahren herausstellen wird, den ich also mit meinen 73 Jahren wohl

besser unterlassen hätte. Von unseren Marica-arten ist M. Northiana die einzige mit eigenem Blütenstaub unfruchtbare; dafür vermehrt sie sich ungeschlechtlich, indem der Blütenstengel sich auf die Erde niederlegt und am Ende junge Sprösslinge treibt, die also um die Länge des Stengels von der Mutterpflanze entfernt sind. Dies thut keine unserer anderen Arten[1]. — Wird nun einmal ein einzelner Samen nach einer entlegenen Stelle des Waldes verschleppt, so ist für die daraus erwachsende Pflanze geschlechtliche Vermehrung unmöglich. Eine solche jetzt schon weit ausgedehnte Gruppe unter sich völlig unfruchtbarer, jedenfalls aus einem einzigen Sämling ungeschlechtlich entstandener Pflanzen kenne ich in meinem eigenen Walde, eine zweite im Urwalde am Ufer des Velha-Baches. — Die Pflanzen an der Velha haben, abweichend von allen, die ich sonst gesehen, gelblichen, die in meinem Walde wie gewöhnlich bläulichen Blütenstaub. Beide stimmen darin überein, dass ihre meist auffallend (bis 1 m) langen Blütenstengel sich schon lange vor dem Aufblühen auf die Erde niederlegen, was sonst erst nach der Blütezeit geschieht und wohl erst eine während der ungeschlechtlichen Vermehrung entstandene Eigenthümlichkeit ist. — Kürzlich untersuchte ich nun zufällig den Blütenstaub mikroskopisch und fand, dass kaum die Hälfte der Körner gut waren. — Das ist um so auffallender, als einige Bastarde von M. Northiana vollkommen guten Blütenstaub besitzen, ja selbst ein Bastard, in welchem drei verschiedene Arten vereinigt waren, nur wenige schlechte Körner in seinem Blütenstaub zeigte. —

Wenn bei Pflanzen, die seit alter Zeit nur durch Stecklinge u. dgl. vermehrt worden sind, geschlechtliche Unfruchtbarkeit vorkommt, pflegt man das den unnatürlichen Lebensbedingungen zuzuschreiben, denen sie beim Anbau unterworfen sind. Davon kann nun in diesem Falle nicht die Rede sein; man kann es wohl nur als Folge von Nichtgebrauch ansehen; der Blütenstaub ist für diese abgeschiedenen Pflanzengruppen wertlos, wird also nicht durch Naturauslese in vollkommenem Zustande erhalten. — Uebrigens mit anderen Pflanzen der Art gekreuzt, erzeugen und liefern die Blumen der beiden Gruppen gute Früchte. — Nun möchte ich wissen, ob die Nachkommen, die sie mit einander erzeugen, wieder mischkörnigen Blütenstaub haben, wie beide Eltern oder guten einförmigen Blütenstaub. — Junge Früchte haben sie schon einige angesetzt. —

In den „Natürl. Pflanzenfam." hat Engler (Bd. II, 1, S. 153, fig. 109J) eine hübsche Abbildung gegeben von dem Staubbeutel einer Calliandra, aber wahrscheinlich gerade das Wichtigste dabei übersehen; wenigstens trägt bei den zwei mir bekannten Arten dieser schön blühenden Sträucher das aufwärts gekehrte spitzere Ende der 8zelligen „Pollengruppen" eine Klebmasse, durch welche sie den Besuchern angeheftet werden (Fig. 228). Man braucht nur ein Glasplättchen auf ein blühendes Blütenköpfchen zu tupfen, um es mit zahllosen Blütenstaubklümpchen beklebt zu finden. — Die mittelste der (gewöhnlich 13) Blumen jedes Köpfchens unserer wildwachsenden Art ist (wie bei Albizzia) in einen grossen Honigbecher umgewandelt, die anderen sind honiglos. Diese Bildung des Blütenstandes erinnert in auffallender Weise an den mancher Orchideen. . . . .

Fig. 228.

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 1401.

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Blumenau, 25. Januar 1895.

Mein hochverehrter lieber Freund!

Mit dem innigsten Danke beeile ich mich Ihnen mitzutheilen, dass der Gegenwerth der 360 Mk., welche Sie die grosse Güte hatten für mich anzuweisen, mir gestern eingehändigt worden ist.

Selbstverständlich werde ich diese Summe ausschliesslich für wissenschaftliche Ausflüge verwenden. Sollen diese auch in erster Linie unseren Bromeliaceen gelten, so werden sie, hoffe ich, doch auch reichlich Gelegenheit bieten, mancherlei für Ihr Museum Brauchbares zu sammeln; obschon seit Jahren fast nur auf pflanzlichem Gebiete beschäftigt, habe ich doch nie aufgehört, auch für die Thierwelt die Augen offen zu behalten.

Nie hätte die Unterstützung, die Sie mir gewähren, zu so gelegener Stunde kommen, nie mir so hochwillkommen sein können wie gerade jetzt. Seit langen Jahren hatten mich die Bromeliaceen angezogen, doch zunächst nur als Wohnstätten einer eigenartigen Gesellschaft von Wasserthieren. Erst durch Schimper's geistvolle Darlegung ihrer anatomischen und biologischen Eigenthümlichkeiten und durch Wittmack's Bearbeitung der von Schimper und Schenk in Brasilien gesammelten Arten wurde ich angeregt, mich mit Systematik und Biologie der Pflanzen selbst zu beschäftigen, und von Jahr zu Jahr hat sich mein Interesse gesteigert.

Was der Urwald in meiner nächsten Umgebung bietet, mag ich jetzt wohl ziemlich vollständig beisammen haben (natürlich nicht als Herbarien-Heu, sondern lebend in meinem Garten). Dabei ist denn auch der Wunsch immer lebhafter geworden, meine Bromelien-jagd auf ein weiteres Gebiet auszudehnen. Sollte das aber nicht ein frommer Wunsch bleiben, so war periculum in mora. Ich darf ja nicht darauf rechnen, noch manches Jahr lange Tagemärsche machen und rüstig im Urwalddickicht bergauf und bergab klettern zu können, und auch nur noch wenige Jahre werde ich meinen jetzt 12jährigen Enkel Fritz Lorenz bei mir haben können, der in meinem Hause aufgewachsen, mein steter Begleiter auf allen Ausflügen und beim Bromeliaceen-sammeln geradezu unersetzlich ist. — Er besitzt ein ungemein scharfes und von Kindesbeinen an geübtes Auge, das selbst hoch in der Krone der Waldbäume auch ganz ähnliche Arten unterscheidet und ist dabei ein ungewöhnlich geschickter (von meinem Neffen Alfred Möller oft bewunderter) Kletterer, der das erblickte Neue auch herunter zu holen weiss. — Als Beispiel seines nicht nur leiblichen Scharfblicks lassen Sie mich anführen, dass er schon fünf verschiedene wildwachsende Bromeliaceen-bastarde gefunden und alle — was ihm wohl kaum ein europäischer Botaniker nachgemacht — sofort als solche erkannt hat. In einem Falle, wo ich anfangs zweifelte, bestätigte das Mikroskop durch den mischkörnigen Blütenstaub die Bastardnatur. (Wildwachsende Bastarde sind sonst meines Wissens überhaupt aus Südamerika noch nicht bekannt.) Es wäre wirklich schade gewesen, wenn die Gelegenheit, die sich durch diese meine „kleinen Augen“ (wie Alfred Möller den Jungen zu nennen pflegt) zu Erfolg versprechender Durchforschung eines etwas weiteren Gebietes bietet, unbenutzt geblieben wäre. — Dem haben Sie nun vorgebeugt, und sobald das augenblicklich abscheuliche Wetter es gestattet, werden wir uns auf den Weg machen, zunächst nach einem ziemlich hoch gelegenen Theile von Blumenau, wo

unsere subtropischen Kulturpflanzen schon nicht mehr gedeihen und der mir von mehreren Seiten als besonders reich an eigenthümlichen Pflanzen gerühmt worden ist. —

Eingehendere Untersuchung der Bromeliaceen, wie sie nur bei reichlich zur Verfügung stehenden lebenden Pflanzen sich ausführen lässt, wird voraussichtlich auch zur Erörterung mancher allgemeineren Fragen Anlass geben. So finde ich z. B. zu meiner grossen Ueberraschung am Ende der Blütenachsen aller mir bekannten Arten der Untergattung Eunidularium genau dieselben überaus mannichfaltigen wunderlichen Gebilde wieder, die ich vor 10 Jahren (Kosmos, 1885, Ges. Schriften, S. 1030 ff.) beschrieben habe. Man könnte fast den Text wörtlich wiederholen und dieselben Abbildungen benutzen. Die Gebilde sind völlig nutzlos, so dass Naturauslese ihre Aehnlichkeit nicht erklären kann, und die Bromeliaceen stehen den Zingiberaceen so fern, dass man sie nicht als Erbstück gemeinsamer Vorfahren betrachten darf. Woher nun die Aehnlichkeit? —

Als „Muster ohne Werth" schicke ich zugleich mit diesem Briefe den neuesten Fund meiner „kleinen Augen" an Sie ab. — Es ist ein non plus ultra von Mimicry: Membraciden-larven, welche die feinen Fiederblättchen verschiedener Calliandra- und Acacia-arten nachahmen, an denen sie leben. Leider hat sich ihr schönes frisches Grün nicht besonders erhalten und einige, die ein paar Tage in Weingeist gelegen, sind ganz braun geworden (unter letzteren sind mehrere minder vollkommene Mimiker). — Die fertigen ♂ und ♀ sind braun, können aber Feinden durch weite Sprünge entfliehen, während den Larven das Springvermögen fehlt. . . . . .

An den **Herausgeber.**

Blumenau, 6. März 1895.

. . . . . Du findest in diesem Briefe eine kleine Orchidee, Phymatidium, die Du gewiss hier oft gesehen und zwar blühend auf einem noch am Baume sitzenden Blatte des Grumixamabaumes vor meinem Hause. Schon vor Jahren sah ich sie einmal auf einem Goyabablatte blühen, das ich meinem Bruder

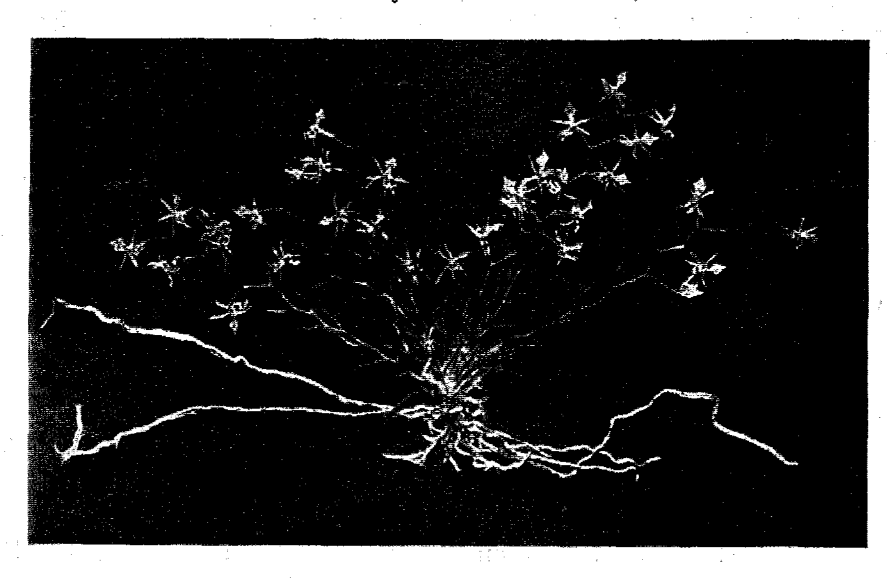


Fig. 229. (A. Möller phot.)

Hermann schickte. Es ist immerhin ein seltenes Vorkommen. Diese kleine und zierliche Orchidee hat auch sonst viel Merkwürdiges. Man findet nicht selten auf einem wenige Zoll langen dünnen Aestchen reichlichen Stoff, um ihre Entwicklung vom Samen bis zur blühenden und Samen tragenden Pflanze zu verfolgen (Fig. 229/230).

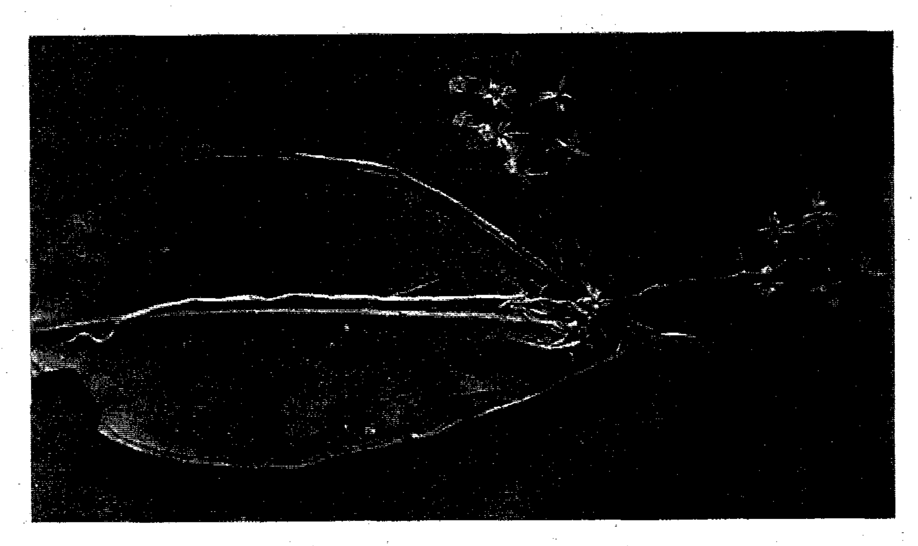


Fig. 230. (A. Möller phot.)

An den **Herausgeber.**

Blumenau, 17. März 1895.

. . . . . Ich habe Dir, glaube ich, noch nicht einmal gedankt für die Bücher über Blattstellung, die Du so freundlich warst, mir zu schicken. Sie haben mir grosse Freude gemacht; namentlich habe ich mit grossem Genuss Bravais aufs Neue gelesen, ebenso Naumann's mathematisch einwandfreien Quincunx. Auch N. J. C. Müller's Arbeit enthält viel mehr Wichtiges und Werthvolles, als ich nach Schwendener's Bemerkungen über dieselbe erwartet hatte. Selbst über Blattstellung zu schreiben, habe ich aufgegeben. Der im Laufe langer Jahre aufgehäufte Stoff ist mir über den Kopf gewachsen; er würde, gesichtet und verarbeitet, ein dickleibiges Opus mit einer grässlichen Menge langweiliger Tabellen und Tafeln liefern und doch nur eine Sammlung von Thatsachen, aber keine Erklärung derselben bieten. Es würden sich alle bisher versuchten Erklärungen als verfehlt oder ungenügend nachweisen, aber es würde sich nichts Befriedigendes an deren Stelle setzen lassen. . . . .

An den **Herausgeber.**

Blumenau, 1. April 1895.

. . . . . Dass Schumann meine Einwände gegen Schwendener's Blattstellungstheorie begründet findet, ist mir sehr lieb. Meine Bedenken waren ja so furchtbar elementarer Natur, dass es mir fast undenkbar erschien, ein Mann, wie Schwendener, könne sie übersehen haben, und so eine geheime Angst nicht recht los

werden konnte, ich selbst möchte irgend etwas ebenso Selbstverständliches übersehen und einen vielleicht noch ärgeren Bock geschossen haben. Darüber bin ich nun beruhigt. Schumann hat vollkommen recht, dass auf dem Cylindermantel ein Theil der drückenden Kraft in tangentialer Richtung wirkungslos in die Luft geht. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 12. Mai 1895.

. . . . . Bei Ihrer jetzigen Stellung [1]) ist es Ihnen vielleicht möglich, mir zu sagen, was aus meinen ungedruckt gebliebenen Aufsätzen geworden ist, die ich ans Museum geschickt habe? Sind dieselben noch vorhanden und Ihnen zugänglich, so wäre ich Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir ein Verzeichniss derselben machen könnten (Titel, Zahl der Figurentafeln und Datum der Einsendung); auch von den in den Archivos do Museu gedruckten Abhandlungen wäre mir ein solches Verzeichniss sehr erwünscht, da ich von den meisten gar keinen Abdruck bekommen habe. — Sind wohl die Relatorios, die ich während der letzten Jahre alle halbe oder Vierteljahre eingeschickt habe, noch vorhanden? . . . . .

An Dr. **H. Schenck,** Darmstadt.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 20. Mai 1895.

Hochgeehrter Herr Doctor!

Meinen herzlichen Dank für die liebenswürdige Zusendung des „Lehrbuchs der Botanik für Hochschulen" wollte ich Ihnen und Ihren Herrn Mitarbeitern nicht eher aussprechen, bis ich das vortrefflich ausgestattete Buch nicht nur flüchtig durchblättert, sondern in aller Musse von A bis Z durchgelesen hätte. Und dazu bin ich erst in den letzten Wochen gekommen und habe mich dabei überzeugt, dass der Text vollkommen hält, was die Abbildungen versprechen. — Ich habe viel aus dem Buche gelernt. Besonders werthvoll waren mir die Abschnitte über innere Morphologie und Physiologie. Seit Pfeffer und Sachs hatte ich darüber nichts Zusammenhängendes gelesen und den neueren Fortschritten nur sehr unvollkommen folgen können und war also sehr erfreut, eine Darstellung von so berufener Hand lesen zu können. Noll's Physiologie ist, auch vom Inhalt abgesehen, ein kleines Meisterwerk, das sich wie ein spannender Roman liest und das man nicht wieder aus der Hand legen kann, sobald man zu lesen angefangen. . . . . Auch der phylogenetische Zusammenhang der Phanerogamen mit den Pteridophyten ist mir durch Ihre und Schimper's Darstellung weit klarer geworden, als er es bisher gewesen. —

Sie übernehmen es wohl freundlichst, auch Ihren Herren Mitarbeitern in meinem Namen für die mir so werthvolle Gabe bestens zu danken. —

Und nun erlauben Sie mir wohl einige Bemerkungen zu den wenigen Punkten, in denen ich mich nicht mit Ihrem Lehrbuch einverstanden erklären kann.

S. 192 heisst es, dass bei „durch Kultur entarteten Pflanzen" zwar die Bildung keimfähiger Samen unterbleiben kann, während sich trotzdem die Fruchthüllen kräftig entwickeln. „Der Anstoss zu dieser Entwicklung muss aber auch hier

1) Ule war am National-Museum in Rio de Janeiro angestellt.

von der Befruchtung der vorhandenen Samenanlagen ausgehen, welch letztere dann früher oder später verkümmern, ohne der Fruchtentwicklung Eintrag zu thun." — Bei den zahlreichen Orchideen, die zur Zeit der Blüte noch gar keine Samenanlagen besitzen, bei denen die Befruchtung oft erst nach Monaten eintritt, währenddessen die Frucht schon ansehnlich heranwächst, wird der Anstoss zu deren Entwicklung schon durch die Bestäubung gegeben. Aber selbst dieses Anstosses bedarf es nicht immer. Unsere Feigenbäume bringen äusserlich anscheinend gute Früchtchen, die aber taub sind, — obwohl mit dem Caprificus hier die Insecten fehlen, die eine Bestäubung vermitteln könnten. —

Die Bananen besitzen überhaupt keinen zur Bestäubung tauglichen Blütenstaub; ausserdem sind die ♀ Blumen verblüht, bevor die ♂ Blumen desselben Blütenstandes zu blühen anfangen; es würde also ein allein stehender Bananenstamm gar keine Früchte bringen können. —

Dass auch ohne Entartung durch Cultur samenlose Früchte bei ausbleibender Bestäubung entstehen können, zeigt eine Butiápalme, die ich seit mehr als 21 Jahren in meinem Garten habe. Früher hatte ich zwei, welche, da sie gleichzeitig zu blühen pflegten, viele Früchte mit guten Samen brachten. Vor einigen Jahren ging die eine ein, in der Nachbarschaft gibt es keine andere; aber die überlebende fährt fort, Früchte zu tragen, die aber (da die Art wohl „self-sterile" ist) alle taube Kerne haben. — Die Früchte finden wir sogar, da die Kerne jetzt viel kleiner sind, fleischiger und wohlschmeckender, als früher. — Ebenso habe ich von einem an der Küste häufigen, in unserer Nachbarschaft nicht vorkommenden Hedyosma einen ♀ Baum im Garten, der sich alljährlich mit reichlichen Früchten bedeckt. —

S. 237 wird Bastarden und anderen neu entstandenen Pflanzenformen die Fähigkeit abgesprochen, gleiche Nachkommen zu erzeugen. — Meine eigenen Erfahrungen hierüber, die zum Theile über 20 Jahre zurückreichen, bestätigen die Ansichten Focke's (Pflanzenmischlinge S. 482 u. flgd., besonders S. 484 (6)). — Augenblicklich blüht z. B. in meinem Garten in 2ter Generation ein Bastard zweier Marica-arten, der sich in nichts von den Pflanzen der ersten Generation unterscheidet, auch wie diese vollkommen gleichförmigen, guten Blütenstaub besitzt. — Wenn überhaupt neu auftretende Formen nicht ihresgleichen erzeugen könnten, wie wäre da ein phylogenetischer Fortschritt möglich? —

S. 250 wird die von Lehrbuch zu Lehrbuch sich vererbende Behauptung wiederholt, dass bei gemischter Bestäubung Blütenstaub der eigenen Art stets vor anderem bevorzugt wird und allein zur Wirkung kommt. — Wer hat wohl zuerst diesen Satz ausgesprochen und auf Grund welcher Versuche? Mir sind nur die wenigen von Kölreuter angestellten, von Gärtner wiederholten Versuche bekannt, auf welche hin Gärtner ihn für diese wenigen Arten, aber nicht als allgemein gültiges Gesetz aussprach. — Für Abutilon haben mir schon vor 25 Jahren meine Bastardirungsversuche gezeigt, dass Bestäubung mit zweierlei Blütenstaub auch zweierlei Bastarde liefern kann (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. VII, 1873, Ges. Schriften, S. 420), und neuerdings habe ich für Ruellia formosa und silvaccola gezeigt, dass diese Pflanzen, gleichzeitig mit dem der eigenen und der anderen Art bestäubt, sowohl die Stammart, wie den betreffenden Bastard liefern. —

Auch bei manchen Pflanzen, bei denen, wenn er allein einwirkt, auch der Blütenstaub derselben Pflanze Samen erzeugen kann, scheint er minder wirksam zu sein als der Blütenstaub anderer nahestehender Arten, während dieser wieder

minder wirksam ist als der Blütenstaub anderer Pflanzen der eigenen Art. Die Bromeliaceen würden sich zu Versuchen hierüber sehr gut eignen; leider dauert es bei ihnen von der Aussaat bis zur Blüte so lange, dass ich im 74sten Jahre nicht mehr an solche Versuche denken darf. In Betreff der oft wiederholten Behauptung, dass bei den Bastarden „die Ueppigkeit im Wuchse und im Blühen zumal dann gefördert wird, wenn die sexuelle Kraft geschwächt ist", sagt Focke (a. a. O. S. 476): „Man dachte sich früher, dass die verminderte sexuelle Fruchtbarkeit der Bastarde durch eine grössere vegetarische Ueppigkeit compensirt werde, eine Vorstellung, deren Unhaltbarkeit, wie schon Gärtner zeigte, am einfachsten durch die Erfahrung dargethan wird, dass viele der fruchtbarsten Mischlinge (Datura, Mirabilis) zugleich durch den riesigsten Wuchs ausgezeichnet sind." — Das gilt auch für Abutilon. —

Von den Palmen sagt Schimper, dass ihre Bestäubung überall durch den Wind zu geschehen scheine. Bei allen Palmen, die ich blühen sah (Euterpe, Cocos Romanzoffiana, Butiá u. s. w.), hörte ich schon von weitem das Summen der mancherlei Bienen, die sich um ihre Blüten drängten. —

Die Schreibweise „Maté" ist falsch (S. 461); der Ton liegt auf der ersten Silbe, und der Name wird „Mate" geschrieben. Die falsche Schreibweise und Aussprache, die man von Deutschen oft hört, ist wohl eine Erinnerung an Thee.

Prunus avium und Cornus mas werden von Sch. als „Sträucher" bezeichnet; von erster Art wuchs am Waldrande bei meinem Heimathsdorfe ein riesiger Baum, in dessen Zweigen ich oft vor mehr als 60 Jahren mit anderen Schuljungen herumgeklettert bin nach „Vogelkirschen", und unserem Hause gegenüber stand in einem Obstgarten ein Baum von Cornus mas, der wohl der grösste Obstbaum im ganzen Dorfe war. —

Die Blume kann man kaum bei allen Cassia-arten actinomorph nennen; nicht selten sind die beiden unteren Blumenblätter nicht nur von den drei übrigen, sondern auch von einander verschieden und der Fruchtknoten mit Griffel ist bald nach rechts, bald nach links gekrümmt; bei einer an der Mündung des Itajahy häufigen Art stehen immer zwei Blumen beisammen, deren Griffel nach entgegengesetzten Richtungen sich biegen (und so an die Blütenpaare der Marantaceen erinnern). — Bei den Lythraceen kommen nicht nur rothe oder violette Blumen vor; eine unserer häufigsten Art „Heimia" blüht gelb. Die Gentianaceen lässt Sch. „auf die temperirten Zonen beschränkt" sein. Hier haben wir Limnanthemum Humboldtianum, und Bentham und Hooker sagen von dieser Gattung: „species per regiones tropicas et temperatas utriusque orbis late dispersa".

Unter den Rubiaceen hat Posoqueria keine „strahligen Blumen". Als Unterfamilien führt Sch. auf Stellatae, Coffeoideae mit einsamigen Fruchtfächern und Cinchonoideae mit mehrsamigen Kapseln. Das liesse vermuthen, dass vielsamige Beeren nicht vorkommen, wie sie z. B. bei Coccocypselum, Sabicea, Posoqueria und ihren Verwandten sich finden.

Die Valerianaceen bewohnen nach Sch. „die nördliche temperirte und kalte Zone"; sie fehlen indess auch hier nicht. Eine kletternde Valeriana ist hier in Hecken an Wegen nicht eben selten.

Doch genug dieser Bemerkungen, die Ihnen wenigstens beweisen mögen, wie lebhaft mich das Buch von Anfang bis zu Ende angezogen hat. . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 17. Juni 1895.

Hochgeehrter Herr Ule!

Heute habe ich Ihnen doppelten Dank abzustatten: für das Vol. VIII der Archivos do Museu und für die Bromeliacee, die ich gestern durch die Post als „Muster ohne Werth“ erhielt, die mir aber ungewöhnlich werthvoll war.

Der Band der „Archivos“ hat mir eine gewisse schadenfrohe Befriedigung gewährt dadurch, dass man nach so langer Unterbrechung doch nichts anderes hat liefern können, als Arbeiten der drei aus dem Museum hinausgeworfenen Estrangeiros. — Von dem, was in europäischen wissenschaftlichen Kreisen Sitte ist, scheint man in Rio noch keine Ahnung zu haben. Nachdem meine Arbeiten 10 Jahre und darüber unveröffentlicht geblieben, wäre es doch anständig gewesen zu fragen, ob ich sie überhaupt noch, und wenn ja, ob in der alten Form veröffentlicht zu sehen wünschte. Dass heutzutage im Laufe von 10 Jahren vieles veraltet, sollten doch die Leiter einer wissenschaftlichen Anstalt wissen. — Und wollte man das nicht, wollte man dem Ausgestossenen kein gutes Wort gönnen, so hätte es sich gehört, mit den Aufsätzen auch die Zeit anzugeben, wo sie druckfertig eingereicht worden sind. — Die europäische Sitte, dem Verfasser eine Anzahl Sonderabdrücke seiner Aufsätze zu schicken, ist zwar längst auch in Nordamerica, in Japan u. s. w. heimisch, scheint aber ihren Weg noch nicht nach Brasilien gefunden zu haben. . . . .

An Prof. **Ernst Haeckel,** Jena.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 22. Juni 1895.

Hochverehrter lieber Freund!

Mit letzter Post schickte ich Ihnen als „Muster ohne Werth“ eine kleine in ihrer Ruhestellung getrocknete Fledermaus, wahrscheinlich eine nahe Verwandte von Vespertilio bursa Lund, die Burmeister durch Reinhardt als „eine sehr eigenthümliche Art“ bezeichnet wurde, „deren langer, auch im Leben einwärts gebogener Schwanz, nach Lund, gar nicht ausgestreckt werden könne, wodurch die Analhaut eine Art Sack bilde“ (Burmeister, Unters. der Thiere Brasiliens, I, S. 80). — Doch ist es nicht das, was mir das Thier überaus merkwürdig gemacht hat, sondern dass sie nicht, wie andere Fledermäuse, bei Tage sich versteckt, vielmehr in heller Sonne auf der Oberseite grüner Blätter ruht, hier geschützt durch ihre Aehnlichkeit in Gestalt und Farbe mit einer Schmetterlingsraupe!! Diese ist wieder geschützt durch dichte lange Haare, die so abscheulich anhaltend jucken und brennen, dass nicht leicht ein Feind zum zweiten Male sich an sie wagen wird. Ich hoffe, sie Ihnen im Laufe des nächsten Sommers schicken zu können; sie gehört zur Gruppe der Cochliopoden, die überhaupt sehr reich an sonderbaren Raupen ist.

Die Fledermaus fand mein Enkel Fritz Lorenz auf einem niedrigen Strauche; entweder ist sie hier überaus selten, oder (was wahrscheinlicher), sie zieht höhere Bäume als Ruheplatz vor. — Schon einmal war sie von meinem Enkel und seinem älteren Bruder Hans auf dem Blatte eines baumartigen Solanum gesehen worden, etwa in doppelter Manneshöhe; als sie das Thier mit dem Käscher herunterholen

wollten, flog es zu ihrer Verwunderung als Fledermaus davon. — Hoffentlich wird das jetzt gefangene Stück wohlbehalten in Ihre Hände gelangen.

Ich darf diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne Ihnen endlich meinen besten Dank abzustatten für die freundliche Zusendung Ihrer „Phylogenie", die mich lebhaft anzieht und auf lange reiche Belehrung und Anregung zum Nachdenken bieten wird. Ich hatte das Buch nach dem Eintreffen rasch durchgesehen und mich dabei zu meiner Freude überzeugt, dass ich in allen wesentlichen Dingen mit Ihnen einverstanden bin, so namentlich auch in Betreff Weismanns jetzt so überkünstelter Theorie, mit der ich mich nie habe befreunden können. Zu meinem Bedauern musste ich mir aber leider auch sagen, dass ich in dem Reiche der Protisten zu wenig heimisch bin und zu sehr eigener Anschauung entbehre, um dem betreffenden Abschnitte Ihres Buches volles Verständniss entgegen zu bringen.

In Ihren Stammbäumen und systematischen Tabellen hat mich das meiste sehr angesprochen; manches, was mir nicht einleuchtete, wird sich mir wohl noch aufklären. Befremdlich war mir z. B., dass Sie die Jungermanniae thallosae von den foliosae trennen und mit den Anthoceroteen vereinigen.

In Betreff der Hymenolichenen theile ich die Ansicht Schencks (Lehrb. d. Bot. für Hochschulen von Strasburger usw., S. 327), dass sie „nur durch die eine Cora pavonia vertreten werden, zu der die Gattungen Dictyonema und Laudatea als besondere Wuchsformen zu rechnen sind", — vergleichbar den beiden Wuchsformen amphibischer Pflanzen. — Dieselbe Pflanze von Telephora kann abwechselnd Cora und Dictyonema bilden, je nachdem sie auf Chroococcus oder Scytornema trifft, und dann wieder algenfreie Telephorahüte. Es war auf den Zweigen eines hohen Baumes, den ich in meinem Walde gefällt hatte, wo zuerst Cora und Dichyonema so vereinigt gefunden wurden, dass ein zufälliges Beisammenwachsen ausgeschlossen schien, und mein Neffe Alfred Möller hat dann eine überreiche Hymenolichenen-sammlung zusammengebracht, die über deren Zusammenhang keinen Zweifel lässt. Es ist überhaupt ein eigen Ding mit dem Stammbaume der Flechten, da jede zweierlei Ahnen hat, unter den Pilzen und unter den Algen. Der Fall liegt fast wie bei den Gallen, die ja ebenso eigenartige Gebilde sind und verschieden je nach der befallenen Pflanze und je nach dem Gallenerzeuger. Phylogenetisch liegt eine Verschiedenheit höchstens darin, dass die Flechten sich auch als solche, durch Soredien, fortpflanzen und vielleicht auf diesem Wege auch umbilden können. Im ganzen aber scheint mir der Stammbaum der Flechten kaum mehr Berechtigung zu haben, als ein Stammbaum der Gallen haben würde. . . . .

An Dr. **Ernst Krause,** Berlin.

Blumenau, Sa. Catharina, Brazil, 11. Juli 1895.

. . . . . Ihre beiden Bücher[1]) habe ich nach meiner Gewohnheit, zuerst ziemlich rasch durchgelesen, um einen allgemeinen Eindruck zu bekommen und dann, nach längerer Zwischenzeit, in aller Musse Kapitel für Kapitel. — Leider bin ich so wenig bewandert auf dem Gebiete der Mythen- und Sagenforschung, dass ich nicht überall Ihren Gedankengängen habe folgen und Gewicht und Tragweite

1) „Trojaburgen Nord-Europas" und „der Krug von Tragliatella".

der von Ihnen gesammelten Tatsachen beurteilen können. — Mein Urteil kann deshalb nur wenig Werth für Sie haben. Vieles Einzelne ist mir nicht ganz verständlich; im Grossen und Ganzen bin ich überzeugt, dass Sie Recht haben, und dass Ihre Auffassung trotz alles vornehmen Absprechens der Philologen sich nach und nach Bahn brechen wird. Hat nicht die offizielle Wissenschaft sich Darwin gegenüber gleich ablehnend verhalten? Und ist nicht der Grundsatz, von dem Sie ausgehen, dass die Mythenbildung in vollem Einklang stehen muss mit der umgebenden Natur, die sie erklären soll, ebenso einleuchtend und selbstverständlich, wie der Kampf ums Dasein und die dadurch bedingte Naturauslese? Was sagen denn die gelehrten Herren zu dem Kruge von Tragliatella? Der, sollte man meinen, müsste doch auch dem Blindesten die Augen öffnen.

Osten-Sacken hat mir (ob in Folge Ihres Briefes, ob aus eigenem Antriebe, weiss ich nicht) seinen Liponeuriden-aufsatz geschickt und mir zugleich geschrieben. Damit, dass er aus den drei Formen, die ich als Männchen und zweierlei Weibchen ein und derselben Art beschrieb, drei verschiedene Arten machen will, kann ich mich nicht einverstanden erklären. Ich habe die Puppen aus 4 oder 5 verschiedenen Bächen gesammelt und überall nur dieselben 3 Formen erhalten; es wäre doch wunderbar, wenn ich dabei von einer Art immer die ♂, nie ein ♀, von den beiden anderen immer nur ♀, nie ein ♂ gefunden hätte. — Ich will versuchen, ob ich nicht in diesem Jahre die fertigen Fliegen fangen kann; leider ist der Hauptfundort der Larven über 12 km von meinem Hause. — An gleichen Orten wie die Curupira-larven leben winzige Larven von Psychodiden, die ebenfalls auf der Bauchseite mit einer Reihe von Haftscheiben ausgerüstet sind und aus denen ich auch die geflügelten Mücken zog; von einer vollständigen Untersuchung der Thierchen wurde ich durch andere Dinge abgezogen und habe nun meine alten Zeichnungen derselben an Osten-Sacken geschickt, der sie veröffentlichen will [1]. — Zufällig traf hier gleich darauf das erste diesjährige Heft der „Transactions of the Entomological Soc. of London" ein, in welchem eine ganz ähnliche wasserbewohnende Psychodiden-larve beschrieben ist, die aber der Haftscheiben der Bauchseite entbehrt.

Ich bin dabei, Haeckels „Phylogenie der Protisten und Pflanzen" zum zweiten Male zu lesen. — Leider fehlt mir für die Protisten, denen der grössere Theil des Buches gewidmet ist, fast jede eigene Anschauung. Die Stammbäume haben mir beim ersten flüchtigeren Lesen meist sehr zugesagt. Ich meine, es ist recht gut, dass einmal eine solche phylogenetische Darstellung für das gesammte Thier- und Pflanzenreich versucht wird, wie viel davon auch noch ohne sichere Grundlage in der Luft schweben mag. — Und dazu war wohl Niemand mehr berufen als Haeckel. — Haeckel's Stammbäume in der „Generellen Morphologie", soviel sie auch von Dubois-Reymond und anderen verspottet worden sind, haben trotz aller Mängel vortreffliche Dienste geleistet als Anstoss zu ähnlichen Versuchen auf engerem und weiterem Gebiete, und heute betrachtet man es fast als selbstverständlich, dass man das Ergebniss jeder ausgedehnteren systematischen Untersuchung in Form eines Stammbaumes zusammenfasst. — Eines der Dinge, die mich gleich beim ersten flüchtigen Lesen sehr erfreut haben, ist die rückhaltlose Anerkennung der Geschlechtlosigkeit der Pilze, von der ja manche Mykologen

1) Ges. Schriften, S. 1327.

von Fach immer noch nichts wissen wollen. Wenn die endlose Mannichfaltigkeit der Pilze sich geschlechtlos entwickeln konnte, kann man nicht mehr mit Weismann behaupten, die geschlechtliche Fortpflanzung sei nöthig, um der natürlichen Auslese immer neuen Stoff für ihr Eingreifen zu bieten. — W.'s Buch über die Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung hat überhaupt zuerst mein Vertrauen in dessen Schlussfolgerungen gründlich erschüttert. Merkwürdig ist dabei, dass er Darwin's Buch über „Cross and self-fertilisation", welches auf die in seinem Buche erörterte Frage eine auf langjährige Versuche gebaute, völlig befriedigende Antwort gibt, mit keinem Wort erwähnt. —

Schwendener's „mechanische Theorie der Blattstellungen" scheint jetzt mehr und mehr Widerspruch zu finden. So schreibt mir eben Prof. Ludwig (Greiz), dass Raciborski für die Nymphaeaceen nachgewiesen hat, dass bei ihnen trotz mangelnden Kontaktes die jugendlichen Anlagen schon an ganz bestimmten Plätzen erscheinen. Wunderbar ist es, dass diese Theorie in ihrem mathematischen Theile Jahrzehnte hierdurch unangefochten geblieben ist; ja, ein in mathematischen Entwickelungen gewandter Gegner, C. de Candolle, sagt sogar: „les déductions mathématiques de M. Schwendener sont, nous semble-t-il, à l'abri de toute reproche" (Considérations sur l'étude de la phyllotaxie 1881, pag. 27). Ich würde das für unbegreiflich halten, hätte ich nicht selbst das erste grundlegende Kapitel Schwendener's wiederholt gelesen, ohne an den darin enthaltenen Widersprüchen Anstoss zu nehmen; erst als mich eine Menge mit Schw.'s Theorie unvereinbarer Thatsachen von deren Unhaltbarkeit überzeugt hatten und ich nun die in jenem ersten Kapitel besprochenen Fragen selbstständig zu beantworten suchte, hatte ich in fünf Minuten die Irrthümer Schw.'s herausgefunden ..... — Der zweite Abschnitt von Schw.'s Buch enthält eine Menge vortrefflicher Beobachtungen.

Sie fragen, woran wohl mein kleiner Enkel die Bastardnatur der Bromelien so weit erkennt. Es ist im Grunde eine Doppelfrage, nemlich 1) woran er erkennt, dass er etwas Neues vor sich hat, und 2) woraus er vermuthet, dass das ein Bastard sei. Die Zahl der in der nächsten Umgebung meines Hauses, auf etwa $^1/_2$ km Entfernung, vorkommenden Bromelien dürfte kaum 20 überschreiten. Meist bekommt man sie zunächst nur von unten zu sehen und von vielen auch dann, wenn sie blühen, nur die Blätter (so alle Nidularien, Aechmea Ortgiesii u. s. w.). So gewöhnt man sich, die Arten auch so zu unterscheiden, grossentheils durch kaum in Worte zu fassende Merkmale. Was meinen kurzsichtigen Augen nur auf geringe Entfernung gelingt, unterscheiden die scharfen Augen meines Enkels selbst im Gipfel hoher Bäume. — Einen Bastard wird man vermuthen dürfen, wenn man auf einem kleinen Gebiet, dessen Bromelien man vollständig zu kennen meint, zwischen häufigen Arten eine einzelne Pflanze findet, die einer derselben nahe steht oder gar zwischen zweien die Mitte hält. Meinen Enkel Fritz Lorenz und seinem älteren Bruder Hans, die in meinem Garten allerlei Bastarde (von Abutilon, Hedychium, Marica, Ruellia) kannten, die mich oft beim Entstäuben und Bestäuben der zur Kreuzung bestimmten Blumen unterstützt und auch auf eigene Hand Bastarde fabricirt hatten, musste der Gedanke an Bromelienbastarde um so weniger fern liegen, als wir von zwei hier häufigen stattlichen Vriesea-arten wussten, dass, wo sie nachbarlich wachsen, eine Menge Zwischenformen neben ihnen vorzukommen pflegen. — Doch ich will Ihnen die einzelnen Fälle vorführen. Die erste Pflanze, die mir die beiden Jungen (am 6/2 1892) mit grossem Jubel als Bastard heim-

brachten, war ein Nidularium; sie hatten es an einem umgehauenen Palmenstamme gefunden; die Blätter waren auffallend verschieden von allen hiesigen anderen Arten dieser Gattung; dabei bewies der noch nicht blühende Blütenstand, dass es „eine Nestbromelie" war. Die Jungen erklärten es für einen Bastard unseres häufigsten und auch an derselben Stelle vorkommenden Nid. scandens F. M. — Als es zum Blühen kam, bestätigte sich die Bastardnatur durch den mischkörnigen Blütenstaub; die eine Stammform haben die Jungen wohl richtig errathen; über die zweite bin ich noch heute, obwohl die Pflanze nun schon dreimal geblüht hat, so unsicher, wie am ersten Tag; mancherlei lässt mich vermuthen, dass diese gar kein Nidularium ist, sondern der zweiten Nidularien-gattung Canistrum angehört. —

Der zweite Bastard hat als Eltern zwei möglichst verschiedene, zwei verschiedenen Untergattungen (Euvriesa und Conostachys) angehörige Arten: Vriesa procera (?) und rubida. Erstere hat z. B. eine grosse sehr lockere, sparrige Rispe, letztere eine von grossen Deckblättern umschlossene zapfenförmige Aehre; nicht minder verschieden sind die Blätter. Beide gehören zu den häufigsten unserer Vriesea-arten und bedecken oft gemeinsam dickere Aeste unserer Urwaldriesen. Zwischen ihnen fand nun mein Enkel eine Pflanze ohne Blumen, deren Blätter aber so genau die Mitte hielten zwischen beiden, dass auch ich schon beim ersten Blick keinen Zweifel hatte, dass er sie mit Recht für einen Bastard derselben erklärte. Das bestätigte sich, als die Pflanze blühte; von deren rispigem Blütenstande abgesehen, hielten die Blumen in Farbe und Gestalt der Blumenblätter, Farbe des Blütenstaubes u. s. w. genau die Mitte zwischen denen der Stammarten. Diesen Bastard hat seitdem mein Enkel wiederholt wiedergesehen, sowohl hier wie in der Nähe der Itajahymündung stets in Begleitung der Stammarten. —

Im Winter (August) 1892 durchkletterte ich mit meinem Enkel die Aeste eines hohen von mir gefällten Baumes, um die darauf wachsenden Pflanzen aufzuschreiben; wir fanden (von Moosen, Lebermoosen, Flechten und Pilzen abgesehen) 45 Arten, darunter 16 Bromeliaceen. Von diesen waren sehr häufig die beiden Eltern des oben besprochenen Bastardes, und auch dieser selbst fand sich in einer sehr grossen Pflanze mit nicht weniger als 25 frischen Blattrosetten. In dessen Nähe wuchs eine Pflanze, die zwischen ihm und der einen Stammart (Vr. rubida) die Mitte hielt, und sich auch später beim Blühen als Vr. (procera X rubida) X rubida auswies. Der vierte Bastard ist der zwischen einer gelb- und einer blaublühenden Aechmea, von welchem ich Ihnen schon schrieb. Etwa 1 km von meinem Hause steht nicht weit vom Wege ein alter, wohl über 40 Jahre alter Orangenbaum, dessen zum Theil schon vertrocknende Aeste dicht mit vielerlei Bromeliaceen bedeckt sind. Als wir, Anfangs December 1892, einmal da vorübergingen, bat ich den Jungen, sich den Baum anzusehen, ob etwa eine Tillandsia darauf blühe, die ich zu untersuchen wünschte. Kaum hatte er hingeblickt, so rief er: „Da muss ein neuer Bastard sein", kletterte hinauf und warf mir richtig den allerliebsten Bastard herunter, von welchem er vom Wege aus kaum die noch nicht aufgeblühte Spitze der Aehre hatte sehen können. — Es war eine riesige, gewiss sehr alte Pflanze; nachdem wir schon mehrere Stücke davon geholt, haben wir in diesem Jahre den ganzen Ast, auf dem sie sitzt, heruntergeholt; wir konnten ihn zu zwei nicht tragen und hatten Mühe, ihn heimzuschleifen. — Die beiden

Stammarten sind auf dem Baume reichlich vertreten. Der Blütenstaub des Bastards enthält nur sehr wenige anscheinend gute Körner.

Endlich No. 5 wurde am 12/8 1894 etwa eine Viertelstunde von hier im Walde zwischen den unteren Zweigen eines Baumes in etwa doppelter Manneshöhe gefunden. Es ist eine Nestbromelie, also von unten nichts vom Blütenstande zu sehen. Die Blätter — ich habe sie mir noch eben wieder angesehen — haben gar nichts besonders Auffallendes und sind denen der einen Stammart sehr ähnlich, so dass ich mich immer aufs neue wundere, wie der Fritz sie schon im voraus als Bastard ankündigen konnte. Der Blütenstaub liess freilich hierüber und über die Eltern keinen Zweifel; für die Bastardnatur bezeichnend war auch die trübe röthliche bis bräunliche Mischfarbe der den Blütenstaub umkränzenden Hochblätter. Man durfte sich sagen, dass eine solche Farbe nicht wohl von einer reinen Art im Wettbewerb mit anderen erworben sein konnte.

Das Nationalmuseum in Rio de Janeiro scheint in fortdauerndem Verfall begriffen zu sein; die „Archivos do Museu", von denen jährlich vier Hefte erscheinen sollten, waren seit Jahren eingeschlafen; als endlich ein neuer Director 1892 nach langer Unterbrechung einen neuen Band erscheinen liess, fand er dazu keine einzige Arbeit der jetzigen Beamten, sondern musste ihn mit Aufsätzen der unter der Republik entlassenen Ausländer (Göldi, Ihering und F. M.) füllen. Beiläufig: merkwürdigerweise waren die ersten beiden, die von der republicanischen Regierung entlassen wurden, geborene Repulicaner, der Nordamerikaner Derby und der Schweizer Göldi. . . . .

Zufällig erkundigte ich mich vor kurzem bei meinem jetzt am Museum angestellten Freunde Ernst Ule, ob er nicht wisse, was aus meinen alten Zeichnungen geworden sei; darauf schickte er mir den 1892 erschienenen Band. In der Vorrede heisst es: „Es sind Massregeln ergriffen, dass der 9te und 10te Band in grösster Kürze veröffentlicht werden." Aber bis heute hat noch keiner derselben die Presse verlassen. — Von meinen früheren Collegen ist Derby bei der geologischen Kommission des Staates Saõ Paulo, Ihering Director des Paulistaner Museums, Göldi Director des neubegründeten Museums in Pará. — Ein anderer Deutscher, der wenigstens noch wissenschaftlich arbeiten konnte, Schwacke, ist vom Museum abgegangen, um Director und Professor der Botanik der pharmaceutischen Schule in Ouro preto (Minas Geraes) zu werden. . . . .

An Haeckel konnte ich kürzlich ein non plus ultra von Mimicry schicken, eine Fledermaus, die eine Schmetterlingsraupe nachahmt und bei Tage im hellen Sonnenschein regungslos auf der Oberseite grüner Blätter sitzt. Die nachgeahmte Raupe, durch Brennhaare ihrerseits geschützt, hatte ich jetzt nicht zur Hand. — Es ist wieder ein Fund meines Enkels. —

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 11. August 1895.

. . . . . Die Fauna der Bromeliaceen ist eine ziemlich reichhaltige und würde sicher eine eingehende Erforschung verdienen. Einige besonders merkwürdige Bewohner der Bromeliaceen habe ich schon in den Archivos do Museu besprochen, nemlich ein Muschelkrebschen, Elpidium Bromeliarum, in einem besonderen Aufsatze[1]) und die Gehäuse von Phylloicus Bromeliarum in dem Aufsatze über die

1) Siehe Ges. Schriften, S. 791 und 793.

Gehäuse der Trichopteren-larven [1]). Dieser Aufsatz ist, beiläufig bemerkt, wohl der einzige der in den Archivos erschienenen, der in zwei fremde Sprachen (deutsch und französisch) übersetzt worden ist. Auch sonst haben ja meine Aufsätze, trotzdem sie portugiesisch in einer wenig zugänglichen Zeitschrift erschienen sind, vielfache Anerkennung gefunden. So die über die Duftschuppen der männlichen Schmetterlinge, die ich zuerst als solche erkannt habe. Und noch vor wenigen Monaten bezeichnete die erste Autorität auf dem Gebiete der Dipteren, Baron Osten-Sacken, meine „Metamorphose de um Insecto Diptero“ als einen „admirable monograph“. —

Der von Ihnen erwähnte „rabo de peixe“, die Vriesea incurvata, ist auch hier häufig; ähnlicher leimartiger Schleim kommt auch sonst bei Vriesea-arten vor, z. B. besonders auffällig bei einer an der Küste häufigen Art mit bis 2 m hoher Rispe, die mir Mez als Vr. glutinosa bestimmt hat. Sie wächst da in Gesellschaft mit einer dem Nidularium compactum sehr ähnlichen unbeschriebenen weissblühenden Art (N. candidum). (Sollte nicht die von Wittmack als Vr. procera bestimmte Art, die Schenck im Sande bei der Lagoa do Rodrigo de Freitas fand, auch Vr. glutinosa sein?) — Einen ähnlichen, wenn auch meist mehr wässerigen Schleim findet man oft auch zwischen den Deckblättern von Zingiberaceen und auch sonst, z. B. zwischen den beiden grossen Deckblättern, welche die Knospe der Mendozia Velloziana umschliessen. Er mag wohl dienen, die Knospen feucht zu halten. — Bei Vriesea glutinosa bildeten sich im vorigen sehr trockenen Sommer nicht selten bis weit über 1 cm lange Stränge aus eingetrocknetem Schleim. . . . .

Für einen in Rio lebenden Botaniker wäre es eine schöne Aufgabe, festzustellen, was von den in der Flora fluminensis abgebildeten Arten sich sicher bestimmen lässt. Brasilien darf stolz darauf sein, schon vor 100 Jahren ein solches Werk hervorgebracht zu haben, dem es seitdem keine zweite gleichartige botanische Leistung an die Seite stellen kann. Es ist, wie Ladislau Netto in seinem Vorworte mit Recht bemerkt, ein Ruhmestitel für das Museum, endlich Vellozo's Text zu den Abbildungen veröffentlicht zu haben, und man könnte es fast als eine Pflicht der Botaniker des Museums bezeichnen, nun auch die Deutung der Abbildungen zu versuchen. Ich denke dabei zunächst an die Bromeliaceen. . . . .

An Professor **Wilhelm Müller**, Greifswald.

Blumenau, 29. August 1895.

Lieber Wilhelm!

Ich freue mich, wieder einmal von Dir zu hören und bedaure nur, dass die Nachrichten aus Ichtershausen und Kirchheim so Besorgniss erregender Natur sind [2]).

Seit Jahren habe ich mich fast nur noch mit unserer Pflanzenwelt beschäftigt; vor den Thieren haben die Pflanzen den Vorzug, dass man weit öfter und leichter über das blosse Beobachten hinaus den Fragen mit Versuchen zu Leibe gehen kann. Und „on revient toujours à ses premières amours.“ Bis zur Universitätszeit war ich ja ein überaus eifriger Pflanzensammler, und erst Lichtenstein weckte meine Vorliebe für Zoologie.

Von den Phryganiden bin ich in einem Winter abgekommen, während dessen ich das Waten im kalten Wasser, das beim Sammeln der Larven und

1) Siehe Ges. Schriften, S. 694.

2) Vgl. Fritz Müllers Leben, Bd. III.

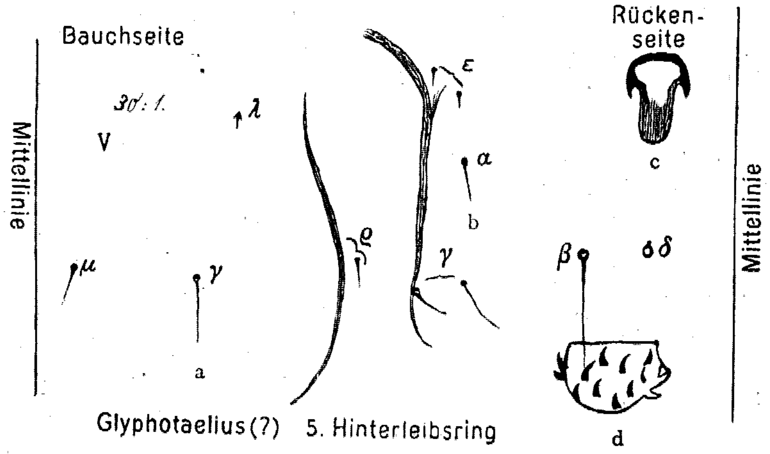


Fig. 231. Auf den Seitenfeldern der Hinterleibsringe noch drei stets wiederkehrende Paare, im ganzen also 14 Paare (7 Rücken, 4 Bauch, 3 Seite). Aehnlich bei allen Phryganiden, Limnophiliden, Sericostomatiden und Leptoceriden. Bei Hydroptiliden und Rhyacophiliden nur je zwei Paare von Haaren auf den Hinterleibsringen (oberseits).

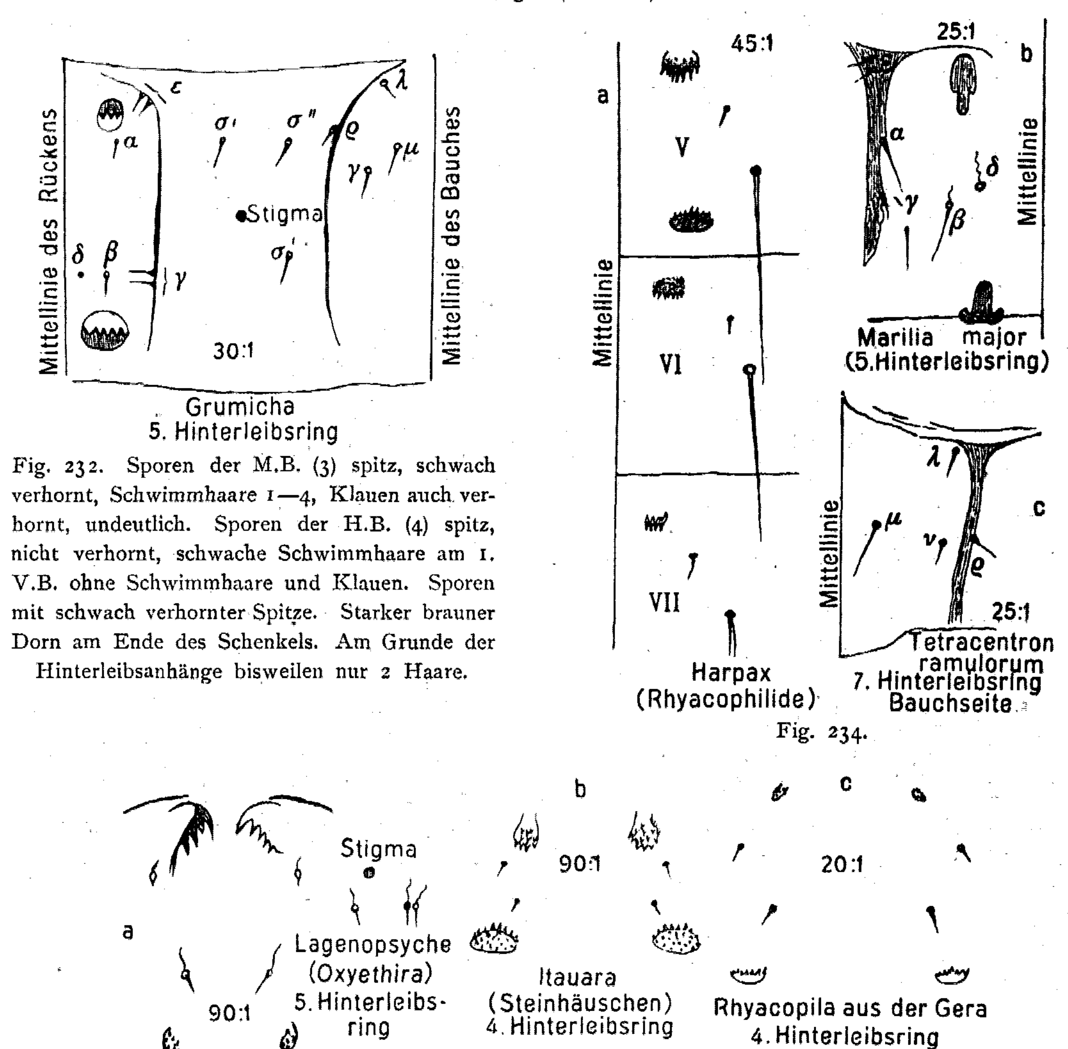


Fig. 232. Sporen der M.B. (3) spitz, schwach verhornt, Schwimmhaare 1—4, Klauen auch verhornt, undeutlich. Sporen der H.B. (4) spitz, nicht verhornt, schwache Schwimmhaare am 1. V.B. ohne Schwimmhaare und Klauen. Sporen mit schwach verhornter Spitze. Starker brauner Dorn am Ende des Schenkels. Am Grunde der Hinterleibsanhänge bisweilen nur 2 Haare.

Fig. 234.

Fig. 233.

Puppen unvermeidlich ist, nicht recht vertragen konnte. Später wäre das wieder gegangen, allein da hatte ich schon allerlei andere Dinge unter der Hand, die mich voll beschäftigten. Inzwischen hatte ich mich zudem an den von Dir geschickten Puppenhäuten überzeugt, dass auch die Limnophiliden und Phryganiden die uns hier fehlen, in meine Anordnung der Trichopterenfamilien (Zool. Anz. II, S. 406, Ges. Schriften, S. 692) passen, und so war ich ja für mich der Hauptsache nach im Reinen. — Eine natürliche Anordnung der Gattungen innerhalb der einzelnen Familien zu versuchen, hätte nur dann Aussicht auf Erfolg haben können, wenn man wenigstens von der Mehrzahl der Gattungen auch die Jugendzustände und nicht nur die einzig behufs der Unterscheidung entworfenen dürftigen Beschreibungen der Imagines hätte haben können.

Das einzige, was mich jetzt noch reizt, ist die Gattung Peltopsyche; ich möchte wohl noch einmal den Vesuch machen die Imagines zu erhalten. Du entsinnst Dich vielleicht noch der auf Steinen in raschfliessenden Bächen, oft in Menge festsitzenden, an die Eierhülsen von Nephelis erinnernden Gehäuse. Unverletzt lassen sie sich nicht ablösen; man wird sie mit dem Stein heimtragen müssen. Jedenfalls wird die Gattung als eigene Familie von den Hydroptiliden zu trennen sein. —

Ich lege Dir einige Zeichnungen bei (Fig. 231—234), die Dir zeigen mögen, wie vollständig einerseits Phryganiden, Limnophiliden, Sericostomatiden (Grumicha) und Leptoceriden (Marilia, Tetracentron), andererseits Rhyacophiliden (Rhyacophila, Harpax) und Hydroptiliden (Lagenopsyche) in der Ausrüstung des Hinterleibes der Puppe mit Sinneshaaren und Häkchen zum Vor- und Rückwärtskriechen im Gehäuse übereinstimmen. Itauara (die in allen raschfliessenden Bächen so häufigen Steinhäuschen), kann man wohl ebensogut zu den Rhyacophiliden, wie den Hydroptiliden stellen.

Aus meinen alten Zeichnungen, die ich Dir gern überlassen würde, da ich selbst sie doch nicht mehr benutzen werde, würdest Du wohl wenig machen können und ebensowenig aus meinem Phryganiden-tagebuche. . . . .

Professor **F. Ludwig** an **Fritz Müller.**

Greiz, 5. Juni 1895.

. . . . . Eine interessante Richtung der Blütenbiologie, die wohl schon unser unersetzlicher Hermann Müller in der letzten Zeit seines Lebens einzuschlagen begonnen hatte, hat neuerdings der Biologe Charles Robertson verfolgt; die Feststellung der Beziehungen zwischen Blütezeit und Blütedauer der Arten und Flugzeit der Bestäubungsvermittler einerseits, Blütezeit und Dauer konkurrirender Pflanzenarten andererseits. Es scheint dies ein sehr dankbares Gebiet zu sein. Ich habe in dieser Hinsicht in diesem Frühjahr zwei Apidenblumen verglichen: Pulmonaria officinalis, die sehr reichlich in meinem nahe am Walde gelegenen Garten blühte, und Vaccinium Myrtillus. Der Blütenverlauf war der folgende:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
	———	———	———	Pulmonaria 1894	
			——	——Vaccinium 1894	
		—	———	—— Pulmonaria 1895	
				——Vaccinium 1895	

1895 Pulmonaria-Besucher: Bombus terrestris, pratorum, muscorum, Dasypoda hirtipes, Anthophora pilipes, Osmia, Apis, anfangs auch Colias rhamni. Vom 1. Mai ab blieben weg die kurzrüsseligen: Apis, Bombus terrestris und pratorum, die sich massenhaft bei Vaccinium einfand. Zuletzt blieb nur noch Bombus muscorum und Anthophora pilipes (vom 25. April blühten auch Ribes rubr. und grossularia), Vaccinium myrtillus (April bis 15. Mai), Apis, Bombus terr., prat., lapidarum, hypnor., muscorum; Syrphus pp. Im Walde beginnt auch Pulmonaria etwas später zu blühen. Vaccinium nur im Nadelwald, erstere nur im Laubwald. Sollte dieser gegenseitige Auschluss nicht auf die beobachtete Konkurrenz um die Insekten zurückzuführen sein?

Die Schwendener'sche Theorie scheint immer mehr Stöße zu bekommen. So hat Raciborski jetzt nachgewiesen, dass bei den Nymphaeaceen trotz mangelnden Contaktes am Vegetationspunkt die jugendlichen Anlagen (die durch mit Schleimhaaren ausgefüllte Lücken von einander getrennt sind) an genau bestimmbaren Plätzen in die Erscheinung treten. Ich glaube auch, die folgende Beobachtung, die ich an Crataegus coccinea gemacht, lässt sich nicht nach der Schwendener'schen Contakttheorie deuten. Ich habe bei einer Zählung von 1000 Blüten von verschiedenen Bäumen bezüglich der Anzahl der Staubgefässe eine Variationskurve mit dem absoluten Maximum bei 8 erhalten. Im einfachsten Falle sind 5 episepale Stamina vorhanden, im äussersten 5 episepale Paare, die übrigen Fälle kommen durch partielles Dédoublement zu Stande und zwar finden sich alle Uebergänge vom einfachen verbreiterten Staubfaden durch solche Staubgefässe, die nur am Ende verdoppelt sind bis zu den völlig verdoppelten. Weitere Zählungen ergaben, dass die Verdoppelungen nicht regellos auftreten, sondern (in der grossen Zahl) in der Reihenfolge der $^2/_5$-Stellung, so als ob die 5 Uranlagen der Staubgefässe in der Reihenfolge der $^2/_5$-Divergenz entstanden wären, und die Verdoppelung vom ältesten zum jüngsten Staubgefäss fortgeschritten wäre. Unter den Blüten mit 8 Staubgefässen fand ich z. B. ganz auffällig überwiegend (bei 75 auf 80) die Anordnung 2 2 1 2 1 (selten 2 2 2 1 1), häufig auch die Uebergangsform (Fig. 235):

Fig. 235.

Es scheint hiernach, als ob Braun gegen Eichler (Blütendiagramme S. 13) doch Recht behielte, dass auch bei quirligen Blütenteilen eigentlich eine spiralige Bildung anzunehmen wäre. Mir wird jetzt auch ein anderes Zählergebniss verständlich. Als ich vor einigen Jahren das Andröceum von Prunus spinosa zählen liess, erhielt ich mehrfach anstatt des erwarteten Maximums bei 20 Staubgefässen, ein solches bei 21. So hatten z. B. die Zählungen von Dr. P. Dietel bei Prunus spinosa das folgende Ergebniss:

Staubgefässzahlen:	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
Frequenz:	1	7	7	16	34	40	32	**48**	17	13	6	2	1

Ganz ausnahmsweise fand ich bei Crataegus coccinea auch das folgende Diagramm (Fig. 236).

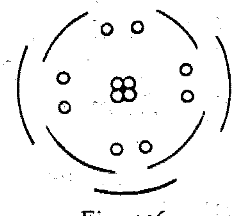


Fig. 236.

Ich komme bei erneuter Beobachtung der Zahlen des Fibonacci da, wo von Contakt nicht die Rede sein kann, immer wieder auf die Frage zurück, ob sich das bei niederen Pflanzen (Melosira) konstatirte einfache Teilungsgesetz nicht doch irgendwie bei höheren Pflanzen bei der ersten Bildung der Blatt-, Kelch- und Staubgefässanlagen etc. sollte nachweisen lassen. Zur Erklärung der Anordnung in den Divergenzen der Hauptreihe hätte man ja nur die beiden Bedingungen nötig, dass der alte Teilungsherd neue Teilungsherde abwechselnd nach beiden Seiten abgibt, und dass jeder spätere Teilungsherd zuerst neue Glieder nach derjenigen Seite abgibt, nach der zu er selbst abgegliedert, wurde — Bedingungen, die bei den bekannten Zellteilungen vielfach erfüllt werden. Die Teilungen, die z. B. der Bildung von 13 nach $^5/_{13}$ geordneten Anlagen vorausgehen müssten, liessen sich durch folgenden Aufriss darstellen (Fig. 237):

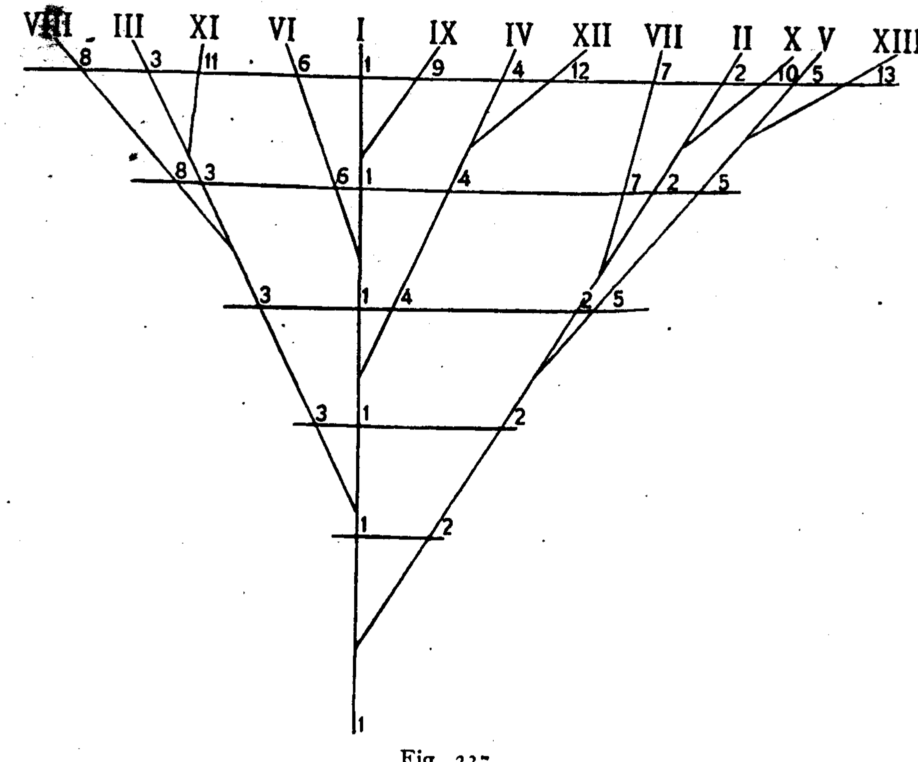


Fig. 237.

Freilich sehe ich noch immer nicht, wie man von hier aus zu einer nach den betreffenden Divergenzen fortlaufenden Reihe von Organen kommen könnte. Es wären nur die ersten 8, 13, 21 u. s. w. Anlagen nach ihrer gegenseitigen Anordnung verständlich. —

An Professor **F. Ludwig,** Greiz.

Blumenau, Brazil, 20. September 1895.

. . . . . Neugierig bin ich, ob Ihre Stecklinge von Daphne Mezereum mit dem Mutterstock noch unfruchtbar sein werden, wie ich nach meinen bisherigen Erfahrungen an selbstunfruchtbaren Pflanzen vermuthe [1]). — So findet sich jetzt z. B. in der Umgebung von Blumenau ziemlich häufig eine schöne Amaryllidee, die hier nicht heimisch ist und deren Pflanzen wohl alle von Brutzwiebeln einer einzigen hier eingeführten abstammen. Alle diese hiesigen Pflanzen sind vollständig unfruchtbar mit einander. — Im vorigen Jahre traf ich zum ersten Male in sandigem Boden nahe am Meere eine wildwachsende Pflanze dieser Art, die sich nun, mit den hiesigen Pflanzen gekreuzt, fruchtbar erweist.

Ein besonders auffallendes Beispiel von Selbstunfruchtbarkeit bot mir Hedychium coccineum. Sein Blütenstaub ist tadellos; ich habe vor Jahren

---

1) Vgl. Brief vom 30. November 1891, S. 614. Ludwig schrieb am 5. Juni 1895: „Ein alter hochstämmiger Baum von Daphne Mezereum in meinem Garten (aus unserem Walde stammend) ist fortgesetzt selbststeril, bringt aber immer dann Frucht, wenn ich Blütenzweige von anderen Exemplaren in seine blühende Krone bringe. Ich werde nun versuchen, Stecklinge zu ziehen und bin neugierig, ob diese mit dem Mutterstock auch noch steril sind.

Mischlinge gezogen, bei denen diese Art als ♀, und andere, bei denen sie als ♂ gedient hatte. — Nun erhielt ich vor ein paar Jahren aus Buitenzorg unter anderen Zingiberaceen auch **Hedychium coccineum** und habe zahlreiche Blumen der jedenfalls vor mehr als 100 Jahren in Brasilien eingeführten und der eben aus Java erhaltenen Pflanze gekreuzt, aber nicht eine einzige Frucht erhalten. — Es stammen also wohl die in Brasilien und die in Java als Zierpflanzen gezogenen aus ein und demselben Garten, in den man eine wilde Pflanze zuerst eingeführt hatte. — Eine ganze Zahl als Zier- oder Gewürzpflanzen gebauter Zingiberaceen haben jetzt, wie die microscopische Untersuchung zeigt, ganz untauglichen Blütenstaub. —

Mit der Feststellung der Beziehungen zwischen Blütezeit und Blütedauer der Pflanzen und Flugzeit der Bestäubungsvermittler, von denen Sie Pulmonaria, Vaccinium und deren Besucher als Beispiel geben, ist wieder ein unendlich weites Forschungsgebiet eröffnet, an dessen Ausbeutung freilich hier noch lange nicht zu denken sein wird — schon wegen der grossen Schwierigkeit, Pflanzen und Insecten bestimmt zu erhalten. Eine der wichtigsten Gruppen der Bestäubungsvermittler, die der Kolibris, fliegt hier natürlich das ganze Jahr; ihre Thätigkeit als Blumenbesucher ist bei weitem grösser, als man nach den mir bekannten Schilderungen glauben sollte; fast möchte ich glauben, die Liste der von ihnen nicht besuchten Blumen würde weit kürzer werden, als die der besuchten. Selbst ganz unansehnliche Blumen, wie kleine Compositen, Buddleia brasiliensis, die kleinen grünen Blümchen der Hohenbergia augusta werden von ihnen besucht. In den Wintermonaten, während deren Schmetterlinge und Bienen sehr selten sind (von letzteren die geselligen Melipona- und Trigona-arten ausgenommen), sind sie fast die einzigen Blumenbesucher. Häufig stehlen sie (ebenso wie die grösste unserer Bienen, eine Xylocopa, den Honig durch Einbruch; so bei Abutilon und der prächtigen Jacaranda (digitaliflora?). —

Ich habe mich sehr gefreut über Ihre Beobachtungen an den Staubgefässen von Crataegus coccinea, die auch mir eine ursprüngliche $^2/_5$-Stellung quirliger Blütentheile zu beweisen scheinen. Dafür spricht ja auch die namentlich beim Kelche so häufige Deckung der Blätter nach $^2/_5$. Wenn man dagegen geltend macht, dass die Entwickelungsgeschichte ein gleichzeitiges Auftreten der Blattgebilde desselben Kreises zeigt, so ist das eben nur ein Beispiel, wie sie in der Thierwelt so häufig sind, von abgekürzter Entwickelung, bei der in späterem Alter erworbene Eigenthümlichkeiten in früheste Embryonalzeit zurückgedrängt sind. —

Ungemein einleuchtend ist der Aufriss, den Sie von den nach $^5/_{13}$ geordneten Anlagen geben, und ich hoffe, es wird Ihnen auch noch gelingen, von da aus das Zustandekommen einer nach $^5/_{13}$ fortlaufenden Reihe von Organen zu erklären [1]. —

Es ist merkwürdig, wie bei gewissen Pflanzen die Blüten stets genau dieselbe Anordnung zeigen, während bei anderen diese ins Endlose wechselt. Bei einer Pontederia, die mir eine meiner Töchter aus São Paulo mitbrachte, zeigten die Blüten sich stets nach $^3/_8$ geordnet (eine sonst ziemlich seltene Stellung); dagegen fand ich an 262 Blütenständen von **Aechmea calyculata**, die ich 1893 und

1) Siehe S. 644.

1894 untersuchte, nicht weniger als 53 verschiedene Stellungen, unter denen 5- bis 13zählige Quirle, sowie $\frac{2}{2n+1}$ von $^2/_9$ bis $^2/_{27}$ die häufigsten waren. — Aus der sonst häufigen Reihe $^2/_5$, $^3/_8$ u. s. w. fand sich nur 2mal $^5/_{13}$ und 7mal $^{13}/_{34}$, dagegen z. B. 30mal $^2/_{17}$. — Es fanden sich mehrfach Blütenstände, an welchen die Stellung von unten nach oben sich änderte, niemals aber habe ich, weder bei dieser Art noch sonst, Fälle gesehen, in welchen z. B. $^5/_{13}$ in $^3/_8$ oder $^8/_{21}$ übergegangen wäre, wie sie ja nach Schwendener's Theorie auftreten müssten, wenn ein Theil des Blütenstandes, so lange die Anlagen der Blumen sich noch berühren, rascher in die Länge oder Breite wüchse. — Fast immer lassen sich solche Aenderungen in demselben Blütenstande darauf zurückführen, dass die Zahl der nach links oder der nach rechts aufsteigenden Schrägzeilen grösser oder kleiner wird, die der nach der entgegengesetzten Seite aufsteigenden ungeändert bleibt.

z. B. l. r. ↖ ↗ ↖ ↗

$$\left.\begin{matrix}6\\7\end{matrix}\right\}5 \qquad 6\left\{\begin{matrix}8\\7\end{matrix}\right. \qquad 12\left\{\begin{matrix}11\\10\\8\end{matrix}\right. \qquad \left.\begin{matrix}12\\13\\13\end{matrix}\right\}\begin{matrix}12\\12\\13\end{matrix}$$

Oben 12zählige, unten 13zählige Quirle, dazwischen $^2/_{25}$-Stellung. . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 23. September 1895.

. . . . . In Ihrem Briefe vom 7. Juli sagen Sie, dass es für den 10ten Band der Archivos an Stoff fehle. Aber es muss ja ein ganzer Haufen Relatorios von mir da sein; vieles darin ist allerdings des Abdruckens nicht werth, anderes im Laufe von 10 Jahren mindestens etwas veraltet. Netto schrieb seiner Zeit öfter von seiner Absicht, sie zu veröffentlichen, und es liesse sich daraus gewiss noch vieles herauslesen, was anderen Veröffentlichungen in dem Archivos gleichwerthig wäre, so namentlich über die Trichopteren, über die Bildungsabweichungen der Alpinia-blumen und die Stellung dieser Blumen an den Blütenständen [1]).

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 2. October 1895.

. . . . . Was den Satz betrifft, an dem Sie Anstoss genommen, dass Gattungen nicht als natürliche gelten können, die nur durch ein einziges Merkmal sich unterscheiden, so geben Sie ja selbst zu, dass man verwandte Gruppen „nach einem Complex von Characteren", also nicht nach einem Merkmale trennen muss, um das „natürliche System" zu bekommen; ebenso dass die Tibouchineae und Microlicieae nicht nur durch die Beschaffenheit der Samen, sondern auch durch „sehr verschiedenen Habitus" sich unterscheiden, und der Habitus ist ja durch eine Menge, meist schwer in Worte zu fassender Eigenthümlichkeiten bedingt. — Sollte zwischen den beerentragenden und den kapselfrüchtigen Melastomaceen wirklich

1) Der Abdruck der vom Herausgeber übersetzten „Relatorios" ist nach den von F. M. sorgfältig aufbewahrten Konzepten in diesem Bande erfolgt.

kein anderer Unterschied bestehen, als dieser, so würde ich sie ja nicht als natürliche, d. h. als von zwei verschiedenen, einer beerentragenden und einer kapselfrüchtigen Stammform abstammende Gattungen betrachten und den Fall nicht als ausgeschlossen ansehen, dass im Laufe der Zeit wiederholt Beeren sich in Kapseln verwandelt hätten und umgekehrt. Ist es doch nichts Seltenes, dass von zwei nächstverwandten Gattungen die eine Beeren trägt, die andere Kapseln (z. B. Salacia und Hippocratea). — Selbst in derselben Gattung finden sich ja Arten mit Beeren und solche mit aufspringenden, fast saftlosen Früchten, z. B. Passiflora. —

Eines der besten Beispiele einer grossen Familie, die sich nach einem Merkmal in zwei natürliche Gruppen theilen lässt, bieten bekanntlich die Orchideen; selbst Pfitzer, der das herkömmliche System dieser Familie gründlich umgekrempelt hat, unterscheidet als Hauptabtheilungen Diandra mit 2—3 und Monandra mit nur einem fruchtbaren Staubblatt. — Allein auch hier lässt sich diese auf ein einziges Merkmal begründete Scheidung nicht scharf durchführen; sonst müsste man von zwei unserer Epidendrum-arten, die kaum mehr als Varietäten sind, die eine zu den Monandra, die andere mit drei fruchtbaren Staubblättern zu den Diandra bringen; und doch sind sie, ausser hierdurch, kaum durch etwas anderes, als dadurch unterschieden, dass die monandrische Form sehr wohlriechend, die triandrische vollkommen geruchlos ist, jene also der Bestäubung durch Thiere angepasst, diese sich selbst bestäubend. Diese triandrische Art habe ich nicht selten bei Desterro am Flaggenberg, einige Male auch am Itajahy nahe dem Meere gefunden, während hier nur die monandrische Form vorzukommen scheint [1]). . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 11. December 1895.

Hochgeehrter Herr Ule!

Besten Dank für Ihren Brief vom 28. November und die einliegenden Samen von Solanum, die ich sofort gesät habe. Verschiedene Griffellänge ist auch mir schon bei Solanum-arten aufgefallen; doch wenn ich mich recht entsinne (es ist schon eine Reihe von Jahren her, als mein Bruder Hermann und Darwin noch lebten), waren es nicht Blumen derselben, sondern verschiedener Pflanzen, die sich so unterschieden. So ist es wenigstens bei der einzigen Solanacee, die ich in neuerer Zeit darauf angesehen, bei der am Ufer des Itajahy, der Garcia u. s. w. so häufigen Datura mit den grossen hängenden weissen Blumen. Die Staubbeutel, die sich nach aussen öffnen (nach Bentham und Hooker wären sie bei Datura „introrsum dehiscentes"), bilden eine walzenförmige Röhre, die über die Narbe der kurzgriffligen Pflanzen hinausragt. Für diese scheint also Bestäubung so gut wie ausgeschlossen; ich habe bei meinem Hause einige solche Pflanzen, aber keine langgrifflige, und es vergehen auch oft Jahre, ehe eine Frucht erscheint. Wahrscheinlich ist in solchem Falle die Staubbeutelröhre z. B. durch Käfer soweit zerstört worden, dass die Narbe freigelegt ist. — Wo beiderlei Formen vorkommen, wie an der Barra do Itajahy oder an einigen Stellen an der Garcia, tragen die langgriffligen reichlich Früchte; ob diese langgriffligen Pflanzen auch unter sich fruchtbar sind oder ob sie durch Blütenstaub der kurzgriffligen be-

1) Vgl. Ges. Schriften, S. 350.

fruchtet werden müssen, kann ich nicht sagen. Ich will gelegentlich einmal einen langgriffligen Steckling mit heim bringen, um diese Frage zu entscheiden. Falls diese Datura auch bei Rio wächst, wäre es am einfachsten, wenn Sie die Frage in Ihrem Garten zur Entscheidung brächten. — Jedenfalls ist diese Verschiedenheit der Griffellänge bei verschiedenen Solanaceen näherer Untersuchung werth und verspricht werthvolle Ergebnisse. — (Ein Director einer wissenschaftlichen botanischen Anstalt, der 1895 noch nichts von Heterostylie weiss, ist gewiss ein Wunderthier.) Die kurzgriffligen Blumen Ihrer Solanum-arten, die trotz der wohlentwickelten Narbe so gut wie unbestäubbar zu sein scheinen, könnte man ihrer Verrichtung nach als männliche betrachten und so die Arten als andromonöcisch bezeichnen. —

Ueber die Bromelia silvestris habe ich schon einen kleinen Aufsatz an die Deutsche botanische Gesellschaft geschickt, darin auch erwähnt, dass ich durch Sie zu erfahren hoffe, ob dieselbe noch jetzt in der Umgegend von Rio vorkommt und freue mich, nun heute aus Ihrem Briefe zu ersehen, dass Sie sich dieselbe schon bemerkt zu haben erinnern. Was mir nun besonders zu erfahren lieb wäre, ist, ob sie auch noch, wie jedenfalls zu Vellozo's Zeiten, wildwachsend oder nur noch angepflanzt sich findet. Am Itajahy habe ich sie bisher nur angepflanzt gesehen als Einfassung von Wegen, wie die in unserem Staate so oft dazu verwendete Ananas fastuosus (die Mez nicht als Art gelten lassen will). Sie soll, wie ich jetzt höre, ganz ausgezeichnete Fasern zu Bindfaden, Stricken u. s. w. liefern, dagegen A. fastuosus dazu nicht taugen. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 29. Januar 1896.

. . . . . Das Einzige, was mir in Ihrem Aufsatze nicht recht behagt, ist der Name „cleistoflora". Ich bin noch aus der alten Schule, wo sogenannte „voces hybridae", d. h. aus griechisch und lateinisch zusammengesetzte Wörter, als unzulässig galten und würde „cleistopetala" vorgezogen haben. Heutzutage nimmt man es damit nicht so genau, und namentlich mein Freund Haeckel ist stark in solchen Zusammensetzungen, die mich immer an die „hühnerologische" Zeitschrift erinnern. . . . .

An Dr. **v. Ihering,** Rio Grande do Sul.

Blumenau, 4. März 1896.

. . . . . Zu Zoolithen polirte Steine scheinen in unseren Sambaquis sehr selten zu sein; ich habe nur zwei zu sehen bekommen; den einen von der Insel S. Catharina, einen Rochen sehr gut darstellend, erhielt durch meine Vermittelung Herr Wiener; einen zweiten, einen tauben- oder mövenähnlichen Vogel mit geschlossenen Flügeln, hatte ein Mitarbeiter des Prof. Hardt bei Laguna erhalten; ein Vogel mit ausgebreiteten Flügeln soll vor vielen Jahren bei Lagoinha auf der Insel S. Catharina gefunden worden sein. . . . .

An den **Herausgeber.**

Blumenau, 6. März 1896.

. . . . . Ich selbst habe mich immer nur gefreut, wenn ich z. B. von Haeckel in Betreff des Nervensystems der Quallen eines Besseren belehrt worden bin und habe bisher durch Berichtigungen meinerseits auch nur Dank geerntet; so habe ich von Pfitzer einen sehr liebenswürdigen Brief erhalten, Solms-Laubach ist nach Java gereist, um meine den seinigen widersprechenden Ansichten zu prüfen, hat sich dabei von deren Richtigkeit überzeugt und Gelegenheit gefunden, die Frage der Feigenbefruchtung durch neue wichtige Thatsachen zu fördern. Wallace, dem ich durch meine Erklärung der Aehnlichkeit durch Widrigkeit geschützter Schmetterlings-arten eine Lieblingstheorie durchkreuzt, ist sogar so weit gegangen, in England, wo Anfangs z. B von Distant meine Auffassung lebhaft bekämpft wurde, als Vorkämpfer derselben aufzutreten und ihr allgemein Annahme zu verschaffen. Dazu gehört freilich eben ein Wallace. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 28. Mai 1896.

. . . . . Falls Sie lebende Pflanzen Ihres Nidularium im Garten haben, könnten Sie versuchen, ob man, wie bei Nid. Paxianum, die Länge der Blumenkrone dadurch beeinflussen kann, dass man bei einem Blütenstand den von den Deckblättern gebildeten Becher trocken, bei einem anderen mit Wasser gefüllt hält; bei diesem letzteren verlängert sich die Blumenröhre möglichst, um über Wasser zu kommen. Die Cleistopetalie hat hier wie bei Nid. procerum offenbar den Nutzen, dass, wenn bei starkem Regen die Blumen unter Wasser kommen, der wasserdichte Verschluss der Blume Staubbeutel und Narbe vor Benetzung schützt. . . . .

Zum ersten Male hat jetzt ein von mir gezogener Bromeliaceen-bastard in meinem Garten geblüht, während ich schon fünf verschiedene im Walde gefundene solche Bastarde im Garten habe, ohne die Mischlinge zwischen Vriesea incurvata und ensiformis zu rechnen. — Die Eltern jenes Bastards sind zwei möglichst verschiedene Billbergia-arten: B. zebrina ♀ und B. Schimperiana ♂, jene nächstverwandt mit B. decora, diese mit B. nutans, von denen ebenfalls schon ein Bastard gezogen worden ist. Dieser Billb. decora × nutans (Fl. Br. S. 391) ist mein Bastard sehr ähnlich. Er ist unerwartet rasch zur Blüte gekommen; die Samen wurden geerntet 7/10 1893, und die erste Blume blühte am 13/5 1896. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 2. Juni 1896.

Hochgeehrter Herr Ule!

Heute nur wenige Worte, da ich erst vor einigen Tagen einen Brief an Sie abschickte. Der Blütenstand Ihres neuen Nidularium begann zu verderben, und so schnitt ich ihn ab, um ihn näher anzusehen. Zunächst stellte es sich heraus, dass die Art nicht, wie ich vermuthet hatte, einen einfach ährigen Blütenstand hat, sondern ein ächtes Eunudularium ist, allerdings mit nur drei dürftigen Aesten, die beiden unteren zweiblütig, der dritte sogar nur einblütig; ausserdem

fanden sich fünf Einzelblumen am Ende. — Die Art scheint keiner der in der Flor. Bras. beschriebenen nahe zu stehen; von N. procerum Lindm. (= porphyreum Mez) ist sie, vom Habitus ganz abgesehen, schon dadurch unterschieden, dass sie weder „bracteolae secundariae margine praesertim apicem versus lacinioso-serrulatae" noch „flores pallide coerulei" hat.

Der mir übersandte Blütenstand war dadurch sehr merkwürdig, dass unter den wenigen Blumen nicht weniger als vier zweizählige sich fanden und eine, die ein Mittelding war zwischen zwei- und dreizählig. Bis jetzt habe ich zweizählige Blumen bei Bromeliaceen nur äusserst selten zu sehen bekommen, während vierzählige z. B. bei Aechmea hyacinthus ziemlich häufig vorkommen. — Bei Zingiberaceen kommen umgekehrt zweizählige Blumen nicht allzu selten vor, während ich vierzählige nur zwei- oder dreimal unter vielen tausend Blumen einer Alpinia angetroffen habe.

Auch bei Marica bekomme ich jedes Jahr zweizählige Blumen zu sehen, habe aber noch nie vierzählige gefunden.

Ob Ihr Nidularium überhaupt besondere Neigung hat, zweizählige Blumen zu bringen, oder ob mein Blütenstand ein seltener Ausnahmefall war? . . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 6. Juni 1896.

. . . . . Soweit ich sie kenne, haben alle Bromeliaceen Honig; die Honigdrüsen liegen in den Scheidewänden des Fruchtknotens, die „Schüppchen" haben mit der Honigabsonderung nichts zu thun.

Die von mir beobachteten Nidularium-arten mit geschlossenen Blumen sind:

- Nidularium Paxianum Mez. Röhre der Blumenkrone grün, Spreite weiss. Blumenkrone 4,5 bis über 5 cm lang.
- Nidularium procerum Lindm. (= porphyreum Mez), blau, etwa 4 cm lang.
- Nidularium amazonicum. Blumenkrone 2,8 cm lang, die Blätter derselben am Ende auf 4—5 mm grün mit schmalem weissen Saum.
- Nidularium nov. sp. (Spitzkopf bei Blumenau). Blumenkrone etwa 4 cm lang, Röhre grünlich, Saum (d. h. die kuppelförmig zusammenschliessenden freien Enden der Blumenblätter) weiss. —

Hier werden alle Nidularium-arten so gut wie ausschliesslich durch Kolibris bestäubt; ich entsinne mich nicht, andere Besucher gesehen zu haben. —

Auch für fast alle anderen hiesigen Bromeliaceen sind Kolibris die hauptsächlichsten Bestäubungsvermittler. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 26. Juni 1896.

. . . . In einem früheren Briefe erwähnten Sie, dass Quesnelia arvensis (Qu. rufa Gaud.) in der Restinga bei Rio häufig ist. Wie ist da die Farbe der Blumen? Nach Baker blüht sie violett oder weiss, nach Mez blau. Im vorigen Jahr brachte mir meine Tochter eine blühende Pflanze mit, die sie auf dem Heimweg von Deutschland bei Iguape gesammelt hatte. Sie blühte blau.

Jetzt blüht dieselbe Pflanze wieder, aber die Blumen sind von reinstem porzellanartigen Weiss und haben nur am Ende jedes Blumenblattes einen kleinen tief dunkelblauen Fleck!!

Etwas Aehnliches ist mir schon bei Billbergia Bakeri vorgekommen. Ich habe seit Jahren eine Pflanze vom Morro dos Cardos (oberhalb Blumenau am Ende des Itajahy); die Blumenblätter waren wie bei B. speciosa am Ende blau; im vorigen Jahre war der blaue Fleck völlig verschwunden, so dass sie denen der B. pallescens glichen (die beiden Arten sind wohl überhaupt nicht zu trennen). Einige Blumen zeigten noch, als sie aus dem Kelche hervortraten, einen winzigen blauen Punkt am Ende der Blumenblätter, der aber bis zu deren Entfaltung völlig verschwand. . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 9. Juli 1896.

. . . . In einer vermoderten Frucht der von Ihnen erhaltenen Chevaliera gigantea traf ich ein dichtes Gewirr weisser Fäden; es sah aus wie Fadenwürmer, erwies sich aber bei näherer Untersuchung als ausgekeimte Samen; von jedem Samen gingen zwei bis über Zoll lange dünne, hin- und hergebogene Fäden aus: der Stengel, an dem sich Spuren von schuppenartigen Blättchen erkennen liessen und die Wurzel (oder vielmehr das hypocotyle Stengelglied). Die meisten waren gar nicht unverletzt auseinander zu wirren; doch einige haben sich schon zu kräftigen Pflänzchen entwickelt. Eine Frucht enthielt noch gute Samen, die sehr rasch keimten und schon ein 16 cm langes Blatt haben; junge Pflanzen eines Nidularium, die mehr als einen Monat älter sind, haben noch keine über 6 mm lange Blätter; also von klein auf zeigt sich der Riese. . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 25. Juli 1896.

. . . Wie Sie bei Purpurella thaten, kann man wohl auch bei Nidularium die Cleistopetalie als eine zum Schutze gegen Regen dienende Anpassung betrachten, da die Blumen in einem leicht bei Regenwetter sich füllenden Becher stehen; dazu stimmt auch, dass in dem ungewöhnlich tiefen Becher Ihres neuen Nidularium ungewöhnlich langröhrige Blumen stehen und dass bei Nidularium scandens (bracteatum?), wo ein solcher Becher so gut wie fehlt, die Blumen sich öffnen. —

Ich lege Ihnen einige Samen von Billbergia Schimperiana bei, die durch Bestäubung mit B. pallescens erhalten wurden, sowie einige soeben geerntete Samen von unserer Ananas silvestris. Auffallend ist bei letzteren die sehr wechselnde Grösse, die daher rührt, dass einige Früchte bis gegen 40, andere kaum 1—2 Samen enthielten. Ich säe die Samen auf feucht gehaltene Torfplatten, wie sie die Entomologen zum Aufstecken von Insecten benutzen. Wenn die Pflänzchen etwas erstarkt sind, pflanze ich sie in die Erde. — Samen von Tillandsia und dergleichen braucht man nur gegen einen vorher etwas angefeuchteten Baumstamm zu blasen.

In Kurzem werde ich Ihnen auch Samen des Bastards Billb. zebrina × Schimperiana schicken können, dessen Blumen theils mit Schimperiana,

theils mit speciosa bestäubt worden sind. — Mit Ausnahme von B. zebrina, deren Blumen mit ihrem eigenen Blütenstaub vollkommen fruchtbar sind, sind alle unsere übrigen Arten mit Blütenstaub derselben Pflanze unfruchtbar. Da gerade bei den Billbergien (wie auch bei Vrisea) die Entstäubung und Bestäubung der Blumen sehr leicht ist, würde es sich lohnen, durch Versuche festzustellen, ob auch bei ihnen wie bei Abutilon Unfruchtbarkeit als Folge zu naher Verwandtschaft vorkommt, z. B. zwischen Vater und Tochter, zwischen Geschwistern oder selbst Halbgeschwistern. Leider dauert es mehrere Jahre, ehe die jungen Pflanzen zur Blüte kommen, und so lohnt es sich für mich nicht mehr, solche Versuche anzufangen. Die Versuche würden hier übrigens weit weniger zeitraubend sein, als bei Abutilon; da musste schon vor dem Aufblühen jede Blume in einen Gazebeutel eingeschlossen werden, sie musste dann bis zur Fruchtreife überwacht, es mussten die Samen gezählt und auf ihre Keimfähigkeit geprüft und auch noch das mehr oder minder kräftige Wachsthum der jungen Pflanzen beachtet werden. Während des letzten Jahres, das ich diesen Versuchen widmete, habe ich mehr als 1100 Blumen bestäubt! — Die ganzen Ergebnisse liessen sich in einem 10 Seiten langen Aufsatz zusammenfassen, den wahrscheinlich ausser Darwin, Hildebrand, meinem Bruder Hermann und vielleicht (ich weiss es nicht bestimmt) Delpino Niemand aufmerksam gelesen hat. Loew führt den Aufsatz an, sagt aber nichts von Unfruchtbarkeit zwischen zu nahen Verwandten. — Mein Aufsatz ist allerdings sehr langweilig und etwas mühsam zu lesen. Ich habe nur einen Abdruck davon, doch kann ich Ihnen diesen, wenn Sie ihn zu lesen wünschen, leihen. Eingeschrieben wird er ja wohl sicher hin- und herkommen (Ges. Schr., S. 405).

Haben Sie bei Rio Calliandra-arten? Bei unserer C. brevipes bildet die mittelste Blume jedes Köpfchens einen Honigbecher, wie es Delpino für Acacia Julibrissin beschreibt, und jede der 8zelligen Pollengruppen ist mit einer Klebemasse versehen, wie es ebenfalls schon Delpino für Inga anomala angiebt. Delpino's Ulteriori osservazioni sind überhaupt eine unerschöpfliche Fundgrube vortrefflicher Beobachtungen und geistvoller Deutungen. Kein anderer versteht es wie er, selbst verwickelte Blüteneinrichtungen ohne Abbildungen in anschaulicher und anziehender Weise zu schildern. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 7. September 1896.

. . . . Von Nidularium habe ich noch keine Bastarde; das Entstäuben der Blumen ist ziemlich mühsam. — Focke, zur Zeit die erste Autoritäi in Bezug auf Bastarde, zweifelt nicht an dem Bestehen von Blendarten, d. h. Arten, die aus Bastarden hervorgegangen. Auch ich sehe nicht ein, warum Bastarde, welche vollkommen fruchtbar sind, wie z. B. viele Bastarde von Abutilon und von Marica, und welche dabei durch besonders üppigen Wuchs sich von den Stammeltern auszeichnen, sich nicht dauernd erhalten sollen. Zu Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre habe ich eine sehr grosse Zahl von Bastardirungsversuchen gemacht, aber mich seit mehr als 20 Jahren nicht mehr um diese Pflanzen gekümmert; nur für die Erhaltung des von mir am Capivary entdeckten hübschen A. Darwinii habe ich gesorgt. — Ausser diesem ist nun jetzt nur noch eine der zahlreichen (ich glaube 8) reinen Arten auf meinem Lande vorhanden; fast

alle sind eingegangen. Dagegen findet sich eine ganze Zahl üppig wachsender blühender und reichlich Samen tragender Bastarde, die grossentheils ohne mein Zuthun entstanden sind.

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 21. October 1896.

.... Nidularium candidum blüht jetzt bei mir gleichzeitig mit dem von Ihnen erhaltenen Nid. sarmentorum; die Blumen sind zum Verwechseln ähnlich, nur dass sie bei letzterem stets rein weiss sind, während bei einigen Pflanzen des ersteren jedes Blumenblatt einen grünen Längsstreifen hat. Aber sehr verschieden verhalten sie sich beim Verblühen. Bei Nid. candidum rollen sich die Blumenblätter der Länge nach schraubig zusammen und trocknen bald zu drei dünnen, meist schief auf- und auswärts gerichteten Fäden. Bei N. sarmentorum rollen sie sich nach innen, so dass sie am nächsten Morgen eine flache dreieckige Scheibe mit drei wulstigen Kanten bilden. ....

Ist Ihnen schon Vriesea guttata vorgekommen, als deren Fundort Mez den Staat Rio de Janeiro angibt? Sie blüht jetzt bei mir und scheint in Santa Catharina weit verbreitet zu sein, aber nur in grösserer Höhe. Schimper und Schenck fanden sie an der Serra zwischen Joinville und São Bento, mein Neffe auf dem Spitzkopf (900 m) und mein Enkel am Rio de Sa. Maria in wohl kaum geringerer Höhe. Eine einzige Pflanze wurde vor mehreren Jahren auf der Höhe des Berges hinter meinem Hause gefunden. — Wie Baker angibt, wurde die Art 1870 in Europa eingeführt durch Samen, die Gautier (er war wohl schon todt, als Sie in Desterro waren?) aus Santa Catharina sandte, und sie scheint zuerst nach den daraus gezogenen Pflanzen beschrieben worden zu sein. — So kann wohl kaum ein Zweifel sein, dass unsere Catharinenser Art die echte guttata ist.

.... Die Abgrenzung der Arten ist oft bei den Bromeliaceen eine recht missliche Sache; so sind Vriesea incurvata und ensiformis zwei durch eine lange Reihe von Merkmalen scharf geschiedene Arten, die, wo jede für sich wächst, treu alle diese Merkmale bewahren; wo aber ihre Gebiete sich berühren oder übereinandergreifen findet man, durch ihre Vermischung entstanden, alle nur denkbaren Zwischenstufen zwischen ihnen, und diese alle mit vollkommen gutem Blütenstaub und dies, trotzdem ihre Blütezeit nicht genau zusammenfällt; erst wenn incurvata fast verblüht ist, beginnt ensiformis zu blühen. Es scheint noch manche andere solche Paare zu geben, die wahrscheinlich, wenn sie am selben Ort zu gleicher Zeit blühten, sich ähnlich verhalten würden, z. B. Aechmea Platzmanni und Henningsiana, oder Ae. cylindrata und hyacinthus, welch' letztere ja sogar mit der soweit verschiedenen Ae. nudicaulis wildwachend Bastarde bildet. — Bisweilen sind auch die Merkmale, auf die man Arten gegründet hat, so unerheblich, dass sich voraussehen liess, sie würden nicht stichhaltig sein. So ist Billbergia Schimperiana kaum durch etwas anderes von B. nutans verschieden, als durch ihre völlig unbewehrten Blätter, während bei B. nutans die äusseren Blätter „aculeolis perpaucis minimis" versehen sind. Bei einer B. Schimperiana aus S. Bento, die ich seit Jahren besitze, ist in der That niemals ein Dörnchen an den Blättern bemerkt worden; dagegen finden sich einzelne an den äusseren Blättern junger Triebe bei einer

Pflanze, die ich vor kurzem aus Santa Maria erhielt. — Man möchte auch bei den Bromeliaceen, nach dem Vorgange von Alfred Giard, zwischen physiologischen und morphologischen Arten unterscheiden, wie z. B. der Mensch eine einzige physiologische Art bildet, da alle Menschen unter sich fruchtbar sind und fruchtbare Nachkommenschaft liefern, während die sogen. Menschenrassen ebensoviele morphologische Arten bilden. — Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch über die gedankenlose Weise ein paar Worte sagen, in der man die Bezeichnungen Art und Varietät anzuwenden pflegt: Art nennt man die häufigere, Varietät die seltenere Form, oder vollkommen sinnlos Art die zufällig zuerst gefundene und benannte, Varietät die zufällig später entdeckte Form. — In vielen Fällen dürften gerade solche seltenere Formen Ueberbleibsel der durch besser ausgerüstete Nachkommen im Kampfe ums Dasein schon fast verdrängten Urform sein, oder auch Rückschläge in die Urform (wie z. B. unser Epidendrum triandrum). . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 14. November 1896.

. . . . . Augenblicklich blüht in meinem Garten die No. 5 Ihrer ersten Sendung; sie gehört nach Mez's Schlüssel der Arten zusammen mit Aechmea sulcata und nudicaulis; die bei diesen beiden Arten vorkommende Vförmige Falte der Blätter ist sehr stark ausgeprägt, stärker als bei nudicaulis, von dieser ist sie schon durch die jungen Triebe verschieden, die dicht anliegen, nicht zurückgekrümmt sind. — Blütenschaft und Schaftblätter erinnern an nudicaulis; die beiden Aehren haben 12 und 13 Blumen, ganz winzige Deckblätter; an den Fruchtknoten kann ich keinerlei Furchung erkennen. Eigenthümlich ist die Farbe der Blumenblätter, soweit sie vom Kelch bedeckt sind, etwa 5 mm weiss, dann 4 mm bräunlich violett, und am Ende 3 mm gelb, sie bilden eine enge, walzenförmige Röhre; am Tage nach dem Blühen sind sie in einen spitzen, etwa 7 mm langen Kegel zusammengerollt, der die rothe Farbe der Schaftblätter zeigt. — Die Staubfäden der inneren Reihe waren bei der einen Blume, die ich zergliederte, alle drei bis zum Grunde frei; doch ist das meist ein sehr unbeständiges Merkmal. — Bei Aechmea nudicaulis gibt Mez in Diagnose und Beschreibung „folia aculeis atris 2,5 mm longis dense armata" an, während in Bezug auf die Bewaffnung, wie auf Länge und Breite an ein und derselben Pflanze die erheblichsten Verschiedenheiten sich finden. . . . . Ich besitze eine Pflanze aus Desterro und eine, die ich aus der Restinga der Praia brava mitgebracht; beide haben ein etwas eigenthümliches Ansehen, scheinen mir aber kaum als besondere Varietäten gelten zu können. — Wie trügerisch einzelne Exemplare, wie sie oft in Herbarien vorkommen, sein können, bewies mir eine Aehre von Ae. nudicaulis, die sich durch besonders lange Deckblätter (das der ersten Blume 15 mm lang!) auszeichnete, während sie in beiden anderen Aehren derselben Pflanze, wie in früheren Jahren, sehr winzig waren. — An der einzigen diesjährigen Aehre der Pflanze von Desterro (mit etwa 30 Blumen) sind die Deckblätter der drei ersten Blumen 19—12 und 10 mm, das der letzteren noch 6 mm lang. —

. . . . . Von meinen Manuscripten müsste noch eine lange Reihe von Relatorios vorhanden sein, glücklicherweise habe ich noch von allen das Original, von dem ich die Reinschrift machte und werde vielleicht einmal daraus verschiedene

zoologische und botanische Aufsätze machen. Leider bin ich jetzt so schreibfaul, dass ich mich immer nur schwer entschliesse, etwas für die Veröffentlichung zu schreiben. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 26. November 1896.

. . . . , Von der 2. Art lege ich Ihnen eine Aehre bei. Es ist nach Mez' Bestimmung Vr. erythrodactylon und von Wittmack, wie mir auch Mez mittheilte, als Vr. Duvaliana bestimmt worden (in den Bromeliaceae Schimperianae). Der Name ist vortrefflich gewählt; wie auch Schimper angibt, sind die unteren Deckblätter der Aehre grün, nur die obersten roth, was freilich nach dem Trocknen nicht mehr zu sehen ist; so sieht das Ende der Aehre aus wie 5—7 ausgespreizte Finger und „erythrodactylon" heisst ja Rothfinger. — Ich habe die Art gleich zu Anfang meiner Beschäftigung mit Bromeliaceen in meinem eigenen Walde zu sehen bekommen, wo sie mein Enkel Hans Lorenz mitten zwischen einer anderen, hier wohl der gemeinsten aller Vriesea-arten fand, die ohne Blütenstände gar nicht von ihr zu unterscheiden ist (vielleicht Vr. procera). — Dann sah ich sie vom Spitzkopf, und da sie Schimper und Schenck an der Serra zwischen Joinville und São Bento fanden, ist es wohl, wie die erste, eine höhere Berge vorziehende Art. In grosser Menge sah sie mein Enkel Fritz Lorenz am Rio Santa Maria, wo sie mit derselben, im Blatt ununterscheidbaren Art gemischt, bisweilen ganze Baumstämme dicht bekleidet. Er brachte mir drei Pflanzen mit jungen Aehren mit, diese sind leider durch Ungeziefer alle zerstört worden und zwei im Schafte durchgefault (darunter die beiliegende). — Bei der dritten sind wenigstens 2 Knospen erhalten geblieben, von denen eine schon geblüht hat. Die Blume tritt nicht am Rande, sondern auf einer Breitseite der 2schneidigen Aehre hervor, wie ich auf der beiliegenden angedeutet habe. Ausserdem ist sie merkwürdig durch ihre grüne Blumenkrone, wovon ich unter den Euvrieseae genuinae sonst kein Beispiel kenne. Die Kelchblätter sind zu einem nur kurzen Ring, die Blumenblätter zu einer einige Millimeter längeren Röhre verwachsen. . . . .

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 13. December 1896.

Lieber Herr Ule!

Vorgestern traf zugleich mit Ihrer Postkarte vom 30/11 eine Pflanzensendung und Vol. IX der Archivos do Museu hier ein; für Beides besten Dank. . . . . In meinem Garten blüht jetzt Vriesea rubida (eine unserer allergemeinsten Arten), die statt eines einfach ährigen Blütenstandes unter der Endähre zwei Aeste trägt, und zwar stehen die Blumen dieser Aeste zweizeilig. Damit nähert sich dieser Blütenstand den Euvrieseae genuinae, denen die Art auch sonst im Blütenbau weit näher steht, als dem Xiphion und der Untergattung Alcantarea. Für diese nähere Verwandtschaft der Vr. rubida mit den Euvrieseae genuinae spricht auch das nicht seltene Vorkommen von Bastarden zwischen ihr und einer anderen nicht minder häufigen Vriesea dieser Gruppe (Vr. procera?), in deren Gesellschaft sie zu wachsen pflegt. Einmal trafen wir auch einen Bastard (den ich noch lebend

besitze) zwischen dem eben erwähnten und der Vr. rubida, also Vr. (procera × rubida) × rubida, der also $^3/_4$ Blut von rubida enthält.

Bastarde scheinen sich besonders leicht zu bilden zwischen verwandten, an gleichen Orten wachsenden Arten, deren Blütezeit nicht genau zusammenfällt, so dass nur die letzten Blumen der einen mit der ersten der anderen zusammenfallen. Dann wird es leicht geschehen können, dass Blumen nicht mehr durch Blütenstaub anderer Pflanzen ihrer eigenen Art, wohl aber durch Blütenstaub der fremden Art bestäubt werden, und dieser dürfte in vielen Fällen kräftiger wirken, als derjenige derselben Pflanze, der ja in sehr vielen Fällen völlig unwirksam ist. — So fällt im vorliegenden Falle die Blütezeit der Vr. rubida etwas früher, als die der Vr. procera (?). — So die der Aechmea hyacinthus vor die der Ae. nudicaulis und die des Nidularium Paxianum vor die des Nid. porphyreum, zwischen denen ich je einen sehr hübschen Bastard aus dem Walde besitze. Auch von den durch eine endlose Reihe von Bastardsformen mit einander verbundenen Vriesea incurvata und ensiformis blüht jene etwas früher als diese, während ziemlich langer Zeit freilich blühen sie gleichzeitig. —

Dafür, dass Blütenstaub einer anderen Art kräftiger wirken kann, als derjenige der Pflanze selbst, habe ich soeben ein hübsches Beispiel. Ich schrieb Ihnen wohl schon, dass eine von Ihnen erhaltene, mit nudicaulis und sulcata nahe verwandte Art in meinem Garten zwei Aehren gebracht hat; die eine wurde mit Blütenstaub der 2ten Aehre (also derselben Pflanze), die 2te mit Blütenstaub von Ae. nudicaulis bestäubt. Von Anfang an sahen die Früchte der ersten Aehre weit dürftiger aus, so dürftig zum Theil, dass ich fürchtete, sie würden ganz samenlos sein, und so blieben sie bis zur Reife; sie lieferten kaum halb so viele, übrigens anscheinend gute Samen. (Von den Samen der 2ten Aehre lege ich einige bei; ebenso von der von Wittmack als Echinostachys hystrix bestimmten Art, wahrscheinlich Chevaliera ornata Gaud.) — Die Früchte Ihrer Aechmea sind denen der Aechmea nudicaulis sehr ähnlich, nur kleiner und nicht gelb, sondern dunkelroth, der die Samen umgebende Schleim ist womöglich noch zäher als bei jener. Von Furchen konnte ich an den frischen Früchten nichts bemerken. — Ich fahre immer noch fort, Kreuzungsversuche mit Arten von Billbergia, Vriesea u. s. w. zu machen und selbst weit verschiedene Arten pflegen mit einander keimfähige Samen zu liefern. Mit der Aufzucht der jungen Pflänzchen gebe ich mir weiter keine Mühe, da ich doch kaum Aussicht habe, sie noch blühen zu sehen. . . . .

Ueber den 9ten Band der Archivos wird sich wohl Niemand mehr freuen, als Ihering; einen schlagenderen Beweis für die wissenschaftliche Werthlosigkeit des heutigen Museu nacional hätte er sich nicht wünschen können; jedenfalls hat Lacerda Alles aufgeboten, die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit des Museums im schönsten Lichte zu zeigen. Sie aber sind der einzige Beamte desselben, der im Stande ist, einen naturgeschichtlichen Aufsatz zu schreiben. Alles Andere geht nicht vom Museum aus. Hübsch ist es auch, dass von den 4 Aufsätzen 3 englisch geschrieben sind, 1 deutsch. In den langen Jahren seit dem Erscheinen des 7ten Bandes (wann erschien er und was enthält er?) ist also — von Ihnen abgesehen — absolut nichts Wissenschaftliches, der Mittheilung Werthes, im Museum gearbeitet worden; denn der 8te Band enthielt ja ausschliesslich ältere Arbeiten gewesener Beamten. — Die Zeiten werden wohl für immer vorüber sein, in denen

man Aufsätze aus den Archivos ins Deutsche und Französische übersetzte, während andere aus jener Zeit noch immer als bahnbrechend für den betreffenden Gegenstand gelten, andere als „admirable monograph's" gepriesen werden. . . . .

An Professor **Ernst Haeckel,** Jena.

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 7. Februar 1897.

Mein hochverehrter lieber Freund!

Um Ihnen recht bald meinen Dank aussprechen zu können für den 2ten Band Ihrer Systematischen Phylogenie — und das möchte ich doch nicht, ohne den Inhalt angesehen zu haben —, brachte ich das Buch sofort nach dem Eintreffen zum Buchbinder, und dieser, der dabei noch andere ihm wichtiger scheinende Geschäfte hat, hat mich dann von Tag zu Tag, von Woche zu Woche vertröstet, bis ich endlich, nach fast acht Wochen, das Buch fortnahm, ohne das Aufdrucken des Titels abzuwarten. Und nun habe ich es wenigstens flüchtig durchgesehen und muss Ihnen zunächst meine Bewunderung Ihrer riesigen Arbeitskraft und Ihres weiten, das ungeheure Gebiet bis ins Einzelne sicher beherrschenden Blickes aussprechen. Möge uns Ihre unersetzliche Kraft noch lange in voller Frische erhalten bleiben! . . . .

Seit Jahren bin ich der Zoologie so fremd geworden, dass ich lange brauchen werde, das Buch durchzuarbeiten. Etwas näher habe ich mir bis jetzt die Articulaten angesehen und bin nicht nur völlig einverstanden mit der Wiedervereinigung der Anneliden und Arthropoden, sondern finde auch sonst Ihren Stammbaum, auch wo er von früher von mir geäusserten Ansichten abweicht, sehr annehmbar. Ganz besonders freue ich mich auf die Echinodermen, an die ich mich gar nicht würde wagen dürfen, hätten Sie mir nicht Ihre „Amphorideen und Cystoideen" geschickt, die ich mit grossem Genuss und reicher Belehrung zu lesen begonnen habe. . . . .

Vor Jahren hatte ich gefunden, dass gegen die unter den Pflanzen geltende Regel die Bastarde Ruellia formosa ♀ X silvaccola ♂ und Ruellia silvaccola ♀ X formosa ♂ verschieden sind. — Da ♀ und ♂ Zeugungsstoffe in gleicher Weise alle elterlichen Eigenschaften übertragen können, müssten im Augenblick ihrer Verbindung F. S. und S. F. gleich sein; spätere Verschiedenheiten konnten nur später erworben sein, hier z. B. dadurch, dass der eine Samen im Fruchtknoten von F, der andere in dem von S heranwuchs. Das schien ein Fall zu sein, an dem sich die Vererblichkeit erworbener Eigenschaften durch Versuche beweisen liess. Versuche ergaben nun auch, dass wirklich die Verschiedenheit der beiderlei Mischlinge erblich war. — Aber ich sollte dieses Erfolges nicht lange froh werden. Ich ersah aus dem Lehrbuche der Bonnenser Botaniker, dass im Befruchtungsact Keimkern und Spermakern zum Keimkern verschmelzen, dass aber Chromatophoren von der ♂ Zelle nicht eingeführt werden, sondern der ♀ Zelle allein angehören. — So ist denn von vornherein ein Unterschied zwischen den beiderlei Bastarden gegeben. Sind α und β die Chromatophoren von A und B, so wird der eine Keim $a♀ + \alpha + b♂$, der andere $b♀ + \beta + a♂$ enthalten und dann ist ja die Erblichkeit der Verschiedenheit selbstverständlich. Das brachte mich nun auf einen recht ketzerischen Gedanken. Die Chromatophoren verhalten sich genau

wie die Zoochlorellen bei Hydra viridis: „Die Eier der Süsswasserpolypen erhalten dieselben vom Mutterkörper" (!!), — „so dass diese Aggregation von Alge und Thier sich erblich erhält". — So könnte man in jeder grünen Pflanze eine Symbiose sehen zwischen plasmophagen nicht grünen und plasmodomen grünen Genossen. In der That sind ja Nachts alle Pflanzen ausschliesslich plasmophag und plasmodom auch bei Tage nur durch ihr Blattgrün. — Ich hatte diesem Einfall in einem kleinen Aufsatze Worte geliehen, den ich nicht veröffentlichen wollte, ohne die Ansicht meiner Bonnenser botanischen Freunde zu hören; diese fanden jedoch die Veröffentlichung nicht zeitgemäss [1]. —

Einer anderen, den herrschenden Ansichten gegenüber gleich verdammlichen Ketzerei werde ich mich aber doch wohl in den nächsten Monaten schuldig machen. Kölreuter meinte, wenn auf eine Narbe Blütenstaub der eigenen Art in genügender Menge und zugleich einer fremden Art gebracht würde, dass dieser dann zwar keinen Bastard erzeugen, wohl aber eine Aenderung der reinen Art bedingen könne. Diese Kölreuterschen „Tincturen" passen natürlich nicht in die Lehren der Schule; ich habe dem gegenüber schon vor längerer Zeit ausgesprochen, dass und warum ich das Vorkommen solcher Tincturen nicht für unmöglich halte und meine vor fünf Jahren eingeleiteten Versuche scheinen mir nun deren wirkliches Vorkommen unzweideutig zu beweisen. —

Mit herzlichen Wünschen für Ihr Wohl und freundschaftlichem Grusse

Ihr ergebener Verehrer

Fritz Müller.

An **Ernst Ule,** Rio de Janeiro.

Blumenau, 27. Februar 1897.

. . . . . Sie werden inzwischen wohl das Nidularium porphyreum (oder wie es Mez jetzt nennt, procerum) erhalten haben, von dem ich Ihnen als Muster ohne Werth einen Blütenstand und Blätter schickte (Fig. 238/239). Wir nannten sie hier, ehe wir lateinische Namen kannten, und nennen sie meist noch die Nestbromelie mit dem rothen Stern, weil die Deckblätter des Blütenkopfes zu einem schönen Stern ausgebreitet sind von etwa 2 dm Durchmesser. . . . .

Noch einmal auf Vriesea corcovadensis zurückzukommen, — wenn sie wirklich verschieden ist von Vr. rubida, so wäre das nicht das einzige Beispiel in dieser Gattung von zwei mit verschiedenen und doch in blütenlosem Zustande nicht zu unterscheidenden Arten. Die eine, wohl die häufigste von allen unseren Arten, steht der Vr. procera sehr nahe, fällt vielleicht mit ihr zusammen (nach der Fl. bras. ist das ja kaum jemals zu entscheiden; ich habe sie vorläufig Vr. catharinensis genannt); sie gehört zu den wenigen rispentragenden Arten, deren Aeste ein Vorblatt besitzen. — Die zweite ist die in der Fl. bras. nicht erwähnte Vr. erythrodactylon (von Mez als solche bestimmt und jedenfalls richtig, da Jedermann sie nach diesem Namen „Rothfinger" auf den ersten Blick erkennen muss); sie ist in meiner Nachbarschaft überaus selten. In der ersten Zeit meines Bromeliensammelns kletterte ich einmal mit meinen Enkeln Fritz und Hans Lorenz in der Krone eines seit lange umgehauenen Baumes herum, die dicht mit Vr.

---

1) Ges. Schriften, S. 1413.

rubida und catharinensis bewachsen war, als auf einmal der Hans als etwas ganz Wunderbares eine knospentragende Pflanze brachte, im Blatt völlig ununterscheid-



Fig. 238. Phot. A. Möller 1893.

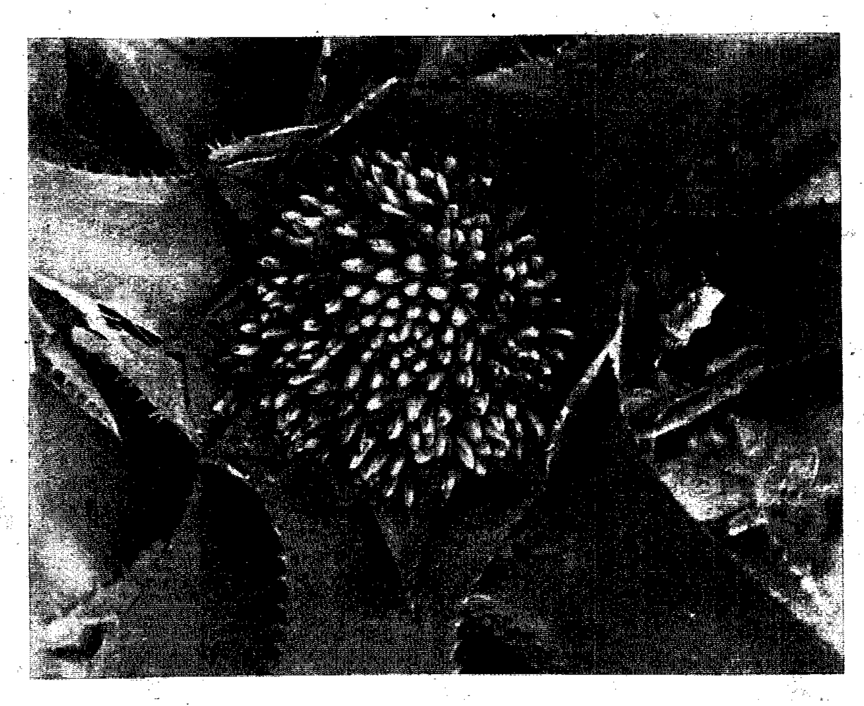


Fig. 239. Phot. A. Möller 1893.

bar von catharinensis, aber mit sehr eigenartigem fächerförmigen Blütenstande. Seitdem haben wir sie Jahre lang vergeblich gesucht, bis vor wenigen Tagen

der Fritz eine grosse Pflanze mit mehreren verblühten Aehren auf einem kürzlich gefällten Araçá-baume fand in Gesellschaft von catharinensis. — Häufig ist erythrodactylon am Rio de Santa Maria auch mit catharinensis durch einander wachsend; mein Enkel brachte mir von dort blühende Pflanzen mit. Es ist unter den Euvrieseae genuinae mit einfacher fächerförmiger Aehre wohl die einzige mit grüner Blume. . . . .

Ich bin dabei, die Ergebnisse eines vor fünf Jahren angestellten Versuches zusammenzustellen, bei welchem ich zwei Blumen unserer grossen blauen Marica (coerulea?) gleichzeitig mit der in unserem Staate so weit verbreiteten weissen (Northiana?) und einer gelblich blühenden bestäubt hatte. Die einfachen Bastarde der ersten mit jeder der beiden letzten kenne ich seit langen Jahren. Unter den 16 Pflanzen findet sich kein reiner Bastard zwischen der ersten und dritten Art, dagegen acht zwischen der ersten und zweiten; die übrigen acht stehen meist diesem einfachen Bastard zwischen 1 und 2 weit näher, als dem zwischen 1 und 3, verrathen aber alle mehr oder minder deutlich den Einfluss des Blütenstaubes von 3. — Aehnliche Beobachtungen hat schon vor mehr als 100 Jahren Kölreuter gemacht; ebenso später Knight, Herbert, Sageret u. s. w. Gärtner hatte das Vorkommen solcher Kölreuter'schen „Tincturen" bestritten, und seitdem hat man sie todt geschwiegen. Man findet nicht einmal das Wort mehr in neueren Büchern, z. B. auch nicht bei Löw. —

Falls ich meine Beobachtungen veröffentliche, werden sie ein „allgemeines Schütteln des Kopfes" zur Folge haben. Ich höre schon Professor R. „Hem, hem" sagen und darauf die anderen „secundum ordinem". — Vielleicht beschränke ich mich darauf, meine Arbeit unter einem Kreise von Freunden circuliren und sie gar nicht drucken zu lassen, wie ich es mit einem ebenso ketzerischen Aufsatze that, den ich im vorigen Jahre über Ruellia-mischlinge schrieb.

Mit dem Wunsche, dass diese Zeilen Sie in bestem Wohlsein treffen mögen,

Ihr alter Freund

Fritz Müller.

Handschrift aus dem Nachlass.

XIV [1]).

Ein bei Blumenau „überaus häufiger Schattenepiphyt" wurde von Wittmack (Bromeliaceae Schimperianae No. 170) in Engler's botanischen Jahrbüchern, Beiblatt No. 29 Seite 6 als Vriesea incurvata Gaud. bestimmt, und als solchen habe ich ihn (Seite 1296, Ges. Schriften; S. 1394 das.) erwähnt. Indes will auf ihn vieles aus der in der Flora brasiliensis (S. 521) gegebenen Beschreibung nicht passen:

Vr. incurvata.	Unsere Art.
scapi vaginis viridibus.	Die untersten Scheiden des Schaftes bleich, die mittleren grün, die oberen nähern sich mehr und mehr der Farbe der Deckblättchen.
inflorescentia vix ultra 0,2 m longa, 75 mm lata; rhachi sueto omnino occulta.	Aehre kaum unter 0,3 m lang, 4,5—5 cm breit; Achse der Aehre stets (bis zur Fruchtreife) vollständig verdeckt.

1) Schliesst sich an No. XIII, Ges. Schriften, S. 1304.

bracteis intus paullo viscosis.	Deckblätter überreich an Schleim [1]).
sepalis ± 35 mm longis.	Kelchbläter ± 16 mm lang.
petala sepalis ± 10 mm longiora.	Blumenblätter ± 25 mm länger als der Kelch.
filamenta apicem versus infra antheram conspicue fusiformi incrassata.	Staubfäden nach der Spitze zu allmälig verjüngt, ohne Spur von Verdickung.
ligulis anguste triangularibus peracutis, stylus laxe spiraliter tortus ovulis breviter oblique cornutis.	Schüppchen mit fast gleichlaufenden Rändern, am Ende gerundet; Griffel ohne Spur von Drehung; Samen mit ansehnlichem Anhang.

Bei weitem besser stimmt zu Schimper's Pflanze die Beschreibung und Abbildung von Vriesea rostrum aquilae in der Fl. flum. (S. 518 und Taf. 97). Unter den Deckblättern einer Aehre fanden sich mehrere, die aufs genaueste die Abbildung einer solchen in der Fl. bras. deckten und ebenso ein Blatt, das man genau auf das in der Abbildung der Vriesea rostrum aquilae dem Beschauer zugekehrte legen konnte. Der Umriss der Aehre ist derselbe. Abweichend in der Beschreibung war nur folgendes: Foliorum „vagina pallida"; ich finde sie bei der der Untersuchung geopferten Pflanze auf der Innenseite ziemlich dunkelviolett gefärbt (etwa zwischen Saccardo Chromotaxia 46 u. 47), das ist jedoch ohne Bedeutung; bei Aechmea calyculata, hyacinthus, Platzmanni kommen ebensowohl Pflanzen vor, deren jüngere Blätter eine schön blaue, wie solche, die eine farblose Blattscheide besitzen, und in gleicher Weise ist ja bei ihnen der blaue, bisweilen fast schwarze Fleck am Ende der Blätter bald vorhanden, bald nicht. Bei einer später untersuchten Blattrose war die Scheide der jüngeren Blätter innen blassviolett, die der älteren farblos.

Die den Schaft umfassenden Scheiden lassen sich kaum als „obtusiusculae" bezeichnen, und am wenigsten die untersten, die spitz dreieckig sind. — Bedenklich sind die „flores 30 mm longae"; man möchte das für einen Druckfehler halten, wäre nicht zugleich gesagt „Flores . . . per anthesin quoque (ut videtur) bracteis omnino obtecti". Das lässt vermuthen, dass blühende Blüten überhaupt nicht gesehen wurden; bei unserer Art werden die Blüten etwa 48 mm lang. Dass die ansehnlichen Schüppchen, die ich immer am Ende abgerundet fand, als „apice grosse crenatae" beschrieben werden, fällt nicht schwer ins Gewicht, da man sogar in ein und derselben Blume (z. B. von Vriesia guttata) ganzrandige und mehr oder minder eingeschnittene Schüppchen treffen kann. Im Gegensatz zu den ovulis breviter oblique cornutis sind die Samen unserer Pflanze wie bei Vr. rostrum aquilae. Als einen weiteren Unterschied hatte ich gestern die „sepala manifeste breviter carinata"; bei der frischen Knospe trat der Mittelnerv kaum deutlicher als die übrigen hervor. Zufällig ist die Knospe auf dem Tische liegen geblieben, und an der welkenden springt dieser nun recht deutlich kielartig vor. Man sollte frische Pflanzen immer erst Heu werden lassen, ehe man sie mit nach Heu gefertigten Beschreibungen vergleicht.

Nach alledem wage ich kein entscheidendes Urtheil über die mir allerdings wahrscheinlich erscheinende Zugehörigkeit unserer Art zu Vr. rostrum aquilae

1) Dies gilt übrigens auch für die in der Flor. bras. als Abart zu Vr. incurvata gezogene Vr. inflata Wawra, die daher und wegen ihrer Gestalt in Rio den Namen Rabo de peixe, d. h. Fischschwanz, erhalten hat. Ich verdanke meinem lieben Freunde E. Ule eine lebende Pflanze dieser Art.

und will ihr vorläufig den Namen Vriesea dorsiventralis geben. Es ist ja immer leichter, eine unnötig getrennte Art einzuziehen, als eine fälschlich mit einer anderen zusammengeworfene wieder sauber von ihr zu trennen. Eine Eigenthümlichkeit unserer Art, die darüber sofort entscheiden würde, wird an getrockneten Aehren schon blühender oder verblühter Blumen kaum zu erkennen sein, während sie selbst an jüngeren frischen Aehren, wie an getrockneten älteren sofort ins Auge fällt. Bei den meisten übrigen Bekannten der Euvrieseae genuinae mit einfachährigem Blütenstande (so bei Vr. ensiformis, simplex Vell., scalaris [simplex Mez] und guttata) werden die Blumen jeder der beiden Blütenzeilen von einer durch die unpaaren Kelch- und Blumenblätter gelegten Ebene in spiegelgleiche Hälften geteilt, und in dieser Ebene treten die Blumen hervor. Ausnahmen bilden, soweit mir bekannt, nur:

1) die in der näheren Umgebung von Blumenau nur einmal in meinem eigenen Walde von meinem Enkel Hans Lorenz (29. 11. 91), dagegen vor kurzem von dessen Bruder Fritz sehr häufig am Rio Sa. Maria gefundene Vr. erythrodactylon[1], deren grüne Blüte etwa 11 mm von der Mittellinie der ± 8 cm breiten Aehre auf einer der Breitseiten hervortritt, und

2) unser „überaus häufiger Schattenepiphyt“ Schimper's No. 170.

Vergleicht man diese Art mit der hier ebenfalls überaus häufigen Vr. ensiformis Vell. (nec Mez), so bietet sich eine lange Reihe auffälliger Unterschiede:

Vr. dorsiventralis.	Vr. ensiformis.
Aehre schon beim Hervortreten aus der Blattrose zweischneidig.	Aehre anfangs im Querschnitt elliptisch, fast kreisrund.
Aehre zweistrahlig durch zwei aufeinander senkrechte Ebenen in spiegelgleiche Hälften theilbar, keine Rücken- und Bauchseite zu unterscheiden; beide Breitseiten leicht gewölbt.	Aehre zweiseitig (dorsiventral), Rückenseite mit 3, Bauchseite mit einer leichten Längsrinne.
Deckblätter fast grade, schon vor dem Aufblühen auseinander rückend, einfarbig purpurrot, innen kaum feucht.	Deckblätter hakig gebogen, bis zur Fruchtreife die Achse völlig verhüllend, rot mit gelbem Rande, überaus reichlichen Schleim enthaltend.
Kelch 40 — fast 50 mm lang, zur Blütezeit die Deckblätter überragend.	Kelch ± 16 mm lang, tief in den Deckblättern versteckt.
Blüten am Rande der Aehre hervortretend.	Blüten an der Bauchseite der Aehre hervortretend.
Blumenblätter den Kelch kaum 10 mm überragend, einfarbig gelb.	Blumenblätter den Kelch bis über 2,5 cm überragend, gelb mit grüner Spitze.

Das ist eine Reihe von Unterschieden, wie man sie zur Unterscheidung zweier „guten Arten“ sich nicht besser wünschen kann, und wo die eine oder andere Art für sich allein wächst, sind sie allesammt gut ausgeprägt. So besuchte ich vor kurzem mit meinem Enkel zwei grosse frische Waldschläge am

---

1) Nach Mez' freundlicher Mitteilung gehört hierher die von Schimper No. 264, Schenck No. 1268 an der Serrastrasse gesammelte, von Wittmack als Vr. Duvalliana bestimmte Vriesea.

linken Ufer des Itajahy, den einen meinem Hause gegenüber hoch am Berge, den anderen etwa 2 km flussaufwärts oberhalb der „scharfen Ecke“ dicht am Flussufer. In jenem war nur Vr. dorsiventralis, und zwar vollkommen unverfälscht und in grosser Menge, in diesem ebenso Vr. ensiformis. (In jenem hatten wir Vr. catharinensis und rubida in Menge und auch eine sehr grosse Pflanze ihres Mischlings angetroffen; an der scharfen Ecke vermissten wir diese beiden Arten, sahen aber dafür in Menge Aechmea calyculata, die wir dort nicht bemerkt hatten.) In meinem eigenen Walde am rechten Itajahyufer und in dessen Nachbarschaft kommt sowohl Vr. ensiformis wie dorsiventralis vor, und wo ihre Grenzen sich berühren, pflegen mannichfaltige Mischlinge nicht zu fehlen. In einem Stück Waldes, der in den letzten Monaten auch der Axt zum Opfer gefallen ist, auf dem Lande meines Nachbars W., sammelten wir eines Tages vor längerer Zeit eine ansehnliche Zahl blühender Vriesea und fanden darunter nicht eine, die wir als reine Art hätten ansprechen können. Der Blütenstaub war, soweit untersucht, bei all diesen Mischlingen gut, nicht mischkörnig, wie bei anderen von mir untersuchten Bromeliaceen-mischlingen.

Druckfehlerberichtigung:

Auf Seite 527 unten muss es heissen: „des filets blanchâtres et mons“ oder „quatre sacs en coecum rétractiles au gré de l’animal“.

Register.

D.

E.

F.

G.

H.

I., J.

K.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.